

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitačního lékařství FNKV



Anežka Vlasáková

Využití Spacecurl ke zlepšení sedu jezdce

Use of Spacecurl to improve the stability of equestrian

Bakalářská práce

Praha, 2017

Autor práce: Anežka Vlasáková

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **PhDr. Karel Mende, PhD.**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství
FNKV**

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 8. května 2017

Anežka Vlasáková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce PhDr. Karlu Mendemu, PhD. za jeho odborné vedení a cenné rady, které přispěly k tvorbě mé bakalářské práce.

Abstrakt

Tato práce je zaměřena na možnosti využití přístroje Spacecurl.

Cílem této práce je prokázat pozitivní vliv cvičení na přístroji Spacecurl na sed jezdce na koni. Hypotéza zní, že pokud dojde ke změně stability člověka ve stoji, dojde i ke změně sedu jezdce na koni.

K objektivizování práce byly použity metody Tetrax systém a videozáznamy. Tetrax systém objektivně posoudil změny stability, ke kterým došlo po cvičení na přístroji Spacecurl. Videozáznamy z ježdění byly nahrány před a po cvičení na přístroji Spacecurl a byly použity pro rozbor změn, ke kterým došlo.

Výsledkem této práce je, že cvičení na přístroji Spacecurl má pozitivní vliv na stabilitu člověka ve stoji. Dle míry zlepšení stability ve stoji, dochází i ke zlepšení sedu jezdce na koni. Hypotézy byly potvrzeny a cíle splněny. Práce může být v praxi využita pro sportovní účely jezdeckví či pro další výzkum, který bude mít ve své výzkumné skupině lidi s tělesným postižením, kteří se věnují parajezdeckví.

Klíčová slova

sed jezdce na koni, senzomotorická stimulace, Spacecurl, posturografie, Tetrax systém

Abstract

This work focuses on the use of Spacecurl.

The aim of this work is to demonstrate the positive effect of exercises on the Spacecurl on equestrian's sitting position. The hypothesis is that if there is a change in the stability of a person in a standing position, the equestrian's sitting position will be change.

The methods were used to objectify the work: Tetrax system and video recordings. The Tetrax system objectively assessed the changes in stability that occurred after training on the Spacecurl. The riding videos were recorded before and after the Spacecurl exercise and were used to analyze the changes that occurred.

The result of this work is that exercises on the Spacecurl have a positive effect on the stability in standing position. Depending on the degree of stability improvements, equestrian's sitting positions are improving. Hypotheses have been confirmed and the aims have been met. The work can be used in practice for sporting riding purposes or to make a follow-up research that will have in its research group people with physical disabilities involved in para horsemanship.

Key Words

equestrian's sitting position, sensomotor stimulation, Spacecurl, posturography, Tetrax system

Obsah

ÚVOD	1
HYPOTÉZA	1
CÍL	1
1 TEORETICKÁ ČÁST	2
1.1 SED JEZDCE	2
1.1.1 <i>Tělo jezdce</i>	2
1.1.2 <i>Funkční sed</i>	4
1.1.3 <i>Jezdcův sed v pohybu</i>	5
1.1.4 <i>Vývoj sedu</i>	6
1.2 SENZOMOTORIKA	9
1.2.1 <i>Senzomotorická stimulace</i>	9
1.2.1.1 Princip	9
1.2.1.2 Technika SMS	10
1.2.1.3 Cíle SMS	10
1.2.1.4 Indikace a kontraindikace SMS	11
1.2.2 <i>SpaceCurl</i>	11
1.2.2.1 Princip	11
1.2.2.2 Konstrukce Spacecurl	12
1.2.2.3 Využití	12
1.2.2.4 Indikace	13
1.2.2.5 Aplikace	13
1.2.2.6 Kontraindikace	13
1.3 POSTUROGRAFIE	14
1.3.1 <i>Fyzikální podstata posturografie</i>	14
1.3.2 <i>Posturální stabilita</i>	15
1.3.3 <i>Využití</i>	15
1.3.4 <i>Tetrax systém</i>	15
2 PRAKTICKÁ ČÁST	16
2.1 VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	16
2.1.1 <i>Anamnéza a kineziologický rozbor</i>	16
2.1.1.1 Proband V.S.	17
2.1.1.2 Proband S.H.	20
2.1.1.3 Proband A.V.	24
2.1.2 <i>Vyšetření pomocí Tetrax systém</i>	27
2.1.2.1 Proband V.S.	28
2.1.2.2 Proband S.H.	28
2.1.2.3 Proband A.V.	28

2.1.3 <i>Sed na koni</i>	29
2.1.3.1 Proband V.S.	29
2.1.3.2 Proband S.H.	30
2.1.3.3 Proband A.V.	30
2.2 CVIČEBNÍ JEDNOTKA	31
2.3 VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	31
2.3.1 <i>Kineziologický rozbor</i>	31
2.3.1.1 Proband V.S.	32
2.3.1.2 Proband S.H.	34
2.3.1.3 Proband A.V.	37
2.3.2 <i>Vyšetření pomocí Tetrax systém</i>	40
2.3.2.1 Proband V.S.	40
2.3.2.2 Proband S.H.	41
2.3.2.3 Proband A.V.	41
2.3.3 <i>Sed na koni</i>	41
2.3.3.1 Proband V.S.	41
2.3.3.2 Proband S.H.	42
2.3.3.3 Proband A.V.	42
3 DISKUZE	43
ZÁVĚR	45
SOUHRN	46
SUMMARY	47
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	48
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	50
SEZNAM PŘÍLOH	51
PŘÍLOHY	53

Úvod

Téma své bakalářské práce jsem si vybrala z toho důvodu, že mě přístroj Spacecurl zaujal a chtěla jsem si sama ověřit jeho vliv na stabilitu. Přístroj Spacecurl se nachází v areálu FNKV a již dříve byly provedeny šetření, které dokázaly, že přístroj pozitivně ovlivňuje stabilitu, svalovou sílu, koordinaci a prostorovou orientaci.

Ve své bakalářské práci chci znovu ověřit pozitivní vliv na stabilitu a potvrdit to pomocí přístroje Tetrax system a dále zjistit možný vliv na sed jezdce na koních. Jezdce na koních jsme si vybrala z toho důvodu, že je zde kladen větší nárok na stabilitu, působí zde více vnitřních i vnějších sil, což je dáno tím, že jezdec na koně působí pomůckami a pohyb koně působí naopak na jezdce. V testované skupině mám tři slečny ve věku 21 – 23 let, které jsou již pokročilými jezdčkyněmi. Sed jezdce budu studovat na základě videozáznamu spolu s odborníkem.

Hypotéza

- Při cvičení na přístroji Spacecurl dojde ke zlepšení stability, ověřeno pomocí Tetrax systém.
- Při zlepšení posturální stability ve stoji ověřené pomocí Tetrax systém dojde ke zlepšení sedu jezdce na koních.

Cíl

- Komparací dat posturografie „před“ a „po“ cvičení na přístroji Spacecurl objektivně posoudit vliv na posturální stabilitu.
- Odborným posouzením videozáznamů jezdců na koních posoudit změny, v pozitivním i negativním směru, v jejich sedu a působení na koně.
- Zjistit zda-li existuje korelace mezi výše zmíněnými cíli.

1 Teoretická část

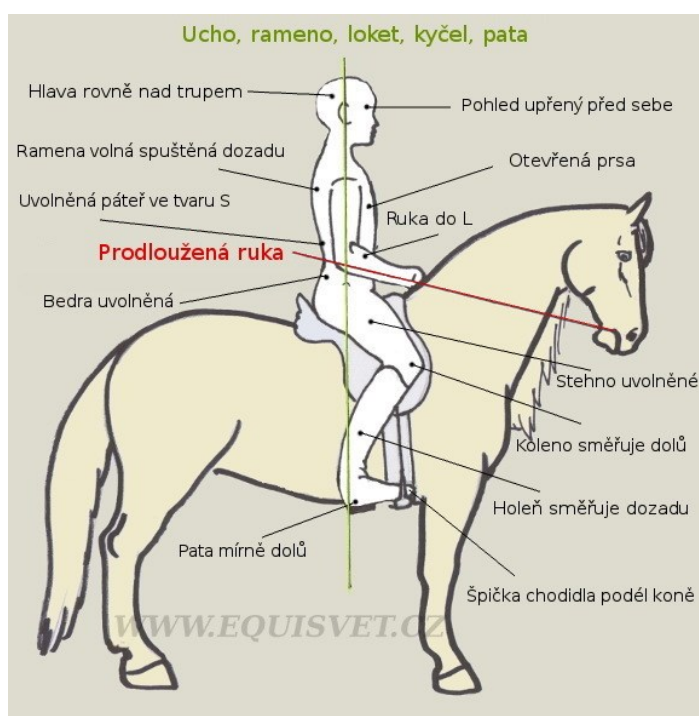
V této části bude popsán sed jezdce a jeho působení na koně. Účelem není člověka teoreticky naučit jezdit na koni, ale pouze seznámit s jezdeckými základy. V dalších částech vás seznámím s přístrojem Spacecurl a Tetrax systém v širším pojetí.

1.1 Sed jezdce

Ježdění na koni je řečí těla. Držení našeho těla ovlivňuje rozhodujícím způsobem to, jak působíme na našeho koně. Na koni se dá sedět různými způsoby, v odlehčeném sedu, ve skokovém sedu či v drezurním sedu. Dále se sed jezdce mění i dle typu sedla, např. westernové, dámské, anglické a další. V této bakalářské práci se zaměříme na drezurní sed. [1]

1.1.1 Tělo jezdce

Obrázek 1: správný sed jezdce na koni



Zdroj: <http://www.equisvet.cz/cz/clanek/spravny-sed-na-koni.html>

Hlava by měla být držena zpříma a jezdcův pohled by měl směřovat do směru, kterým chce jet. Důležité je, aby nedošlo k úklonu hlavy na jednu

stranu, což vede k nesouměrnému držení v oblasti páteře a kyčlí. Nemělo by dojít k vysunutí brady vpřed (předsunu hlavy), které by zapříčinilo vyšší napětí v oblasti ramen a zad a bránilo by tak zaujetí uvolněného a vzpřímeného sedu. Jezdec by měl v sedle sedět široce uvolněný v oblasti pánve, na uvolněných sedacích svalech. Při sedu si stačí představit, jak se „uvolňujeme a spouštíme“ na hřbet koně. Záda držíme zpříma a ramena by měla symetricky spadat dozadu a dolů. Vytažená či shrbená ramena jsou znakem vyššího napětí v ramenou, což znamená automaticky zvýšené napětí v pažích, vyústěním toho je napětí v rukou. Horní část trupu držíme zpříma, toto držení je důležité pro udržení koně „před sedem“ či jinými slovy „před pomůckami“. Často to jezdci zaměňují za energické předozadní pohyby horního trupu, které jsou ovšem zcela neúčinné a vedou pouze k vyvíjení tlaku na hřbet koně, v jehož výsledku kůň zatne zádové svalstvo a získáme neuvolněného, neprostupného koně. V sedle bychom se měli snažit vytvořit harmonické partnerství se svým koněm a vyvarovat se jakýchkoli rušivých rytmických pohybů v sedle. [1]

Paže by měly být drženy uvolněně, viset dolů. Lokty by se měly lehce a nenuceně dotýkat horní části těla. Předloktí by nemělo s paží svírat přesně 90° úhel, ale optimálně uvolněně směřovat dolů a tvořit od lokte, přes zápěstí k udidlu pomyslnou přímku. Otěže držíme mezi malíčkem a prsteníčkem a konec otěže vychází mezi ukazováčkem a palcem. Palce směřují nahoru a dlaně k sobě. Častým zlozvykem je různé kroucení zápěstí nahoru, dolů, zalamování zápěstí k sobě, to vše vede ke zvýšenému napětí v ruce a ruka se stává méně pružnou. Paže by se měly pohybovat dopředu a zpět (nikoliv do stran) v rytmu pohybu koně. Důležité je netahat otěže k sobě, ale nést si ruku před sedlem. [2]

Nohy visí uvolněně z široce posazené pánve. Svaly stehna a lýtky jsou uvolněné. Nohy jsou v lehkém kontaktu s koněm, přiložené po stranách trupu. Kolena jsou uložena hluboko, v lehkém kontaktu se sedlem, které je zajištěno tím, že špičky jsou přiložené ke koni a směřují dopředu. Chodidlo spočívá ve třmenu na nejširší části chodidla, což je přechod metatarzofalangeálního skloubení. Kotník musí zůstat uvolněný, schopný volného pohybu, protože je také zdrojem pomůcek pro různé pokyny. Pata je nejnižší bodem. Tím, že špičku mírně zvedneme a přiložíme ke koni, dojde zaprvé k tomu, že se lýtkové svaly trochu

napnou, toto napětí potřebujete k pobídkám holení. Za druhé se koleno dostane do pevnější a hlubší polohy, aniž by se tlačilo do sedla, což sedu propůjčí dodatečnou stabilitu. Kromě toho kyčelní klouby jdou do vnitřní rotace a sedací kosti se dostanou trochu dále od sebe, což vede opět k hlubšímu sedu. Známkou dobrého sedu je pomyslná přímka, která prochází od ucha, přes rameno a kyčel až k patě. [3]

Dýchání je důležitou součástí uvolněného sedu. Zadržování dechu nebo nepravidelné dýchání je známkou napětí a kůň to velice rychle vycítí. To samé platí i pro koně, kůň co zadržuje dech, zatíná břišní svaly, ty jsou pak při dotyku holeně tvrdé a mají za následek ztuhnutí jeho hřbetu. [1]

1.1.2 Funkční sed

To, že na koni hezky sedíme, ještě neznamená, že máme funkční sed. Funkční sed znamená, že jím dokážeme dobře působit na koně bez rušení a nutnosti ovládat a vyrovnávat koně rukama. Základem, jak jsem již psala výše je rovné a vzpřímené držení trupu jezdce. Ale co to přesně znamená? Páteř má při pohledu ze strany tvar písmene S, které má být zachováno i při správném sedu na koni. Toto S se však stále mění v dynamické rovnováze a pruží mezi dvěma extrémními pozicemi tam a zpět. V jedné pozici je páteř v bederní oblasti téměř rovná, v další má zvýrazněný tvar S. Z pohledu zezadu by páteř měla být rovná, bez výchylek do stran (takzvaná skolióza). Je důležité, aby obě sedací kosti byly zatížené stejnou váhou ve chvíli, kdy kůň stojí rovnoměrně na všech čtyřech končetinách. Pro sed v pohybu potřebujeme střídavé napětí svalů v rytmu chodu koně. Spočívá to v koordinaci rychlého zpevnění zad a hýždí, v případě potřeby zároveň stisknutí holení, ruce musí být samozřejmě nezávislé. Napětí by nikdy nemělo trvat dlouho, zaprvé nás to stojí mnoho sil, zhoršuje nám to stabilitu sedu a dlouhodobé napětí zhoršuje vytvořenou harmonii s koněm a kůň se stává tuhým a nepružným. [3]

Na koni musí být jezdec flexibilní, schopný řešit okamžité problémy, ovšem jsou pravidla, která bychom měli dodržovat.

- Můžeme zatnout svaly rukou, nohou, nebo zad ve chvíli, kdy dáváme pomůcku, ale tato zádrž musí být vždy krátká.
- Můžeme použít silnější zádrž rukou, pokud je to nezbytné, ale ve výsledku vždy musí sed a holen působit více než ruka.
- Můžeme používat pomůcky rukou bez holení a holeně bez rukou, ale nikdy bychom neměli zapomenout na sed. Pobídka holení bez sedu je kopání a zádrž bez sedu není zádrž, ale tahání. [4]

1.1.3 Jezdcův sed v pohybu

Sed v kroku neklade na jezdce žádné zvláštní požadavky. Pohyb hřbetu koně je bez vznosu a podobá se chůzi člověka, proto je krok vhodným chodem pro rozvoj vnímání vlastního těla. V kroku kůň pohybuje jezdcovými sedacími kostmi střídavě vlevo a vpravo a přitom kost vždy posune dopředu. Tento pohyb se v principu skládá ze dvou půlkruhů, závislých na tom, která zadní noha vykročila, protože kůň vytváří krok zadní nohou. Pokud kůň zvedne pravou zadní nohu, tak zvedá naší pravou sedací kost a přenáší ji dopředu-dolů. Druhý půlkruh se tvoří, když kůň pohybuje levou zadní nohou, půlkruh pravé sedací kosti je trochu menší a plošší a dále klesá dolů a dostává se trochu dozadu. Funguje to pouze, pokud necháme své nohy volně viset z kyčlí a samotné kyčle budou uvolněné. Pokud se budeme nepřetržitě koně držet koleny, tak pravolevé pohyby neucítíme. [3]

Klus se od kroku liší tím, že k pohupování hřbetu koně přibude ještě jeden silný pohyb nahoru a dolů takzvaný vznos. Houpavé zvedání a klesání hřbetu koně v klusu vzniká následkem diagonálního došlapování jeho končetin v kombinaci s fází vznosu, která je dle individuality koně více či méně výrazná. Čím déle trvá fáze vznosu, tím výraznější je pohyb jeho hřbetu. Vysedět koně v klusu je těžší než v kroku, vyžaduje to ve zvýšené míře dynamickou rovnováhu. Jezdec musí mít pohyblivou pánev, mechanika pohybu pánve je stejná jako v kroku jenom rychlejší. Pomůcka k zastavení či zpomalení pohybu koně spočívá v naklopení pánve dozadu (dojde k vyhlazení bederní lordózy), dojde k blokaci pohybu vlastní páteře a pánve a následně hřbetu koně. Lehký klus byl uměle vytvořen, aby šetřil hřbet koně a záda jezdce. Charakteristika spočívá v tom,

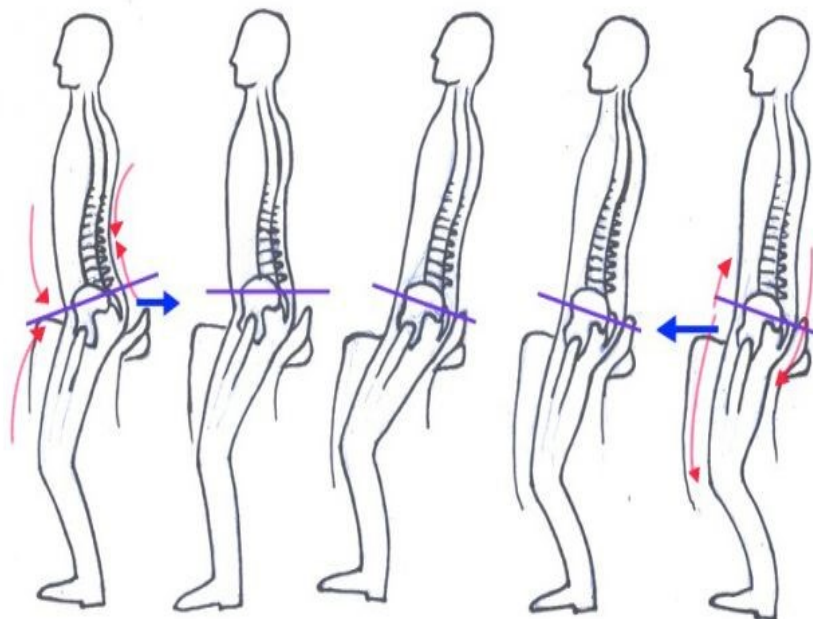
že jezdec se dostává do sedla každý druhý takt a snaží se zachytit část energie kotníkem, kolenem a stehnem, tak aby nedopadl do sedla a na hřbet koně plnou vahou. Mnoho jezdců nemá rovnováhu a tak se snaží stabilizovat za použití rukou a nohou. Hrozí jim, že přepadnou dopředu či dozadu a tak nebudou schopni jít s pohybem koně, budou ho rušit a ruce nebudou skrz otěže udržovat lehký kontakt s hubou, pokud je bude jezdec používat jako stabilizační pomůcku. [3]

Cval je houpavý, třídobý chod, jež je lehčí vysedět než klus. Cvalový skok se dělí na odraz zadní končetinou, podpěru diagonálními končetinami, podpěru přední končetinou a fázi vznosu. Z tohoto houpacího pohybu vzniká valivý pohyb pánve jezdce. Na začátku cvalového skoku, kdy se linie hřbetu koně zvedá, se kyčelní hřebeny naklopí dopředu a tím se dostávají sedací kosti dozadu. Esovité zakřivení páteře se lehce zvýrazní a trup se může dostat lehce před kolmici. Poté se dostáváme do pozice, kdy sedíme kolmo dolů s páteří ve fyziologickém zakřivení. Těsně před fází vznosu se kyčelní hřebeny dostávají dozadu a tím se sedací kosti převalí dopředu. Trup se může dostat na okamžik za kolmici. Ve fázi vznosu se pánev a páteř vrátí do střední pozice a jezdec sedí kolmo dolů. Sed ve cvalu se liší tím, na jakou stranu kůň cválá, zda-li na pravou či levou nohu. Jde o to, že vedoucí přední noha došlapuje více dopředu, proto sed jezdce ve cvalu je mírně diagonální. Tomu odpovídá i postavení holení, kdy vnitřní hleň zůstává na podbřišníku a vnější hleň je trochu více vzadu. [4]

1.1.4 Vývoj sedu

Rychlost vývoje sedu velmi závisí na sebeuvědomění, schopnosti přijímat kritiku a snahu se zlepšovat a zásadní vliv na to má i trenér. Proces vývoje sedu neprobíhá lineárně, je zcela přirozené, že někdy ve snaze se zlepšovat se jen zhoršujeme.

Obrázek 2: vývoj sedu jezdce na koni



Zdroj: <http://www.happy-horse-training.com/riders-position.html>

Vývoj sedu jezdce (zleva doprava):

Vidlicový sed

Jezdec má poklesnutou stydkou kost, sedací kosti směřují dozadu, má zvýšenou bederní lordózu, vnitřní rotaci v kyčelních kloubech a povolené břišní svaly.

Vzpřímený sed

Jezdcovy sedací kosti směřují dolů, břišní svaly jsou pasivní, jezdec má nepřiloženou holeň a při každém kroku pánev přechází do vidlicového sedu.

Podsunutá pánev: počáteční fáze

Jezdec má zvednutou stydkou kost, horní trup je v záklonu, aby byla umožněna rotace pánve. Dochází k aktivaci břišní svalů a pružné bederní páteři, holeň není ve správné poloze.

Podsunutá pánev: aktivní holeň

Jezdec má již silnější svaly hlubokého stabilizačního systému, které udržují podsunutou pánev a umožňují větší napřímení horního trupu. Uvolněné a pružné holeně se mohou vrátit zpátky na své původní místo a aktivně působit.

Zcela nezávislá pozice: plně rozvinutá síla

Svaly hlubokého stabilizačního systému jsou dost silné, bederní svaly pružné, tak aby dovolovaly podsunutí pánve i ve vzpřímené pozici. Holeň má jezdec na svém místě.

Tyto kresby ukazují, jak by se sed jezdce měl vyvíjet a dojít až k nezávislému a vyváženému sedu. Pouze takový sed umožňuje jít s pohybem koně v rovnováze a harmonii a zároveň působit na držení těla koně tím, že ho přivádí do lepší rovnováhy, podněcuje jeho podélné protažení a zapojení celého kruhu posturálních svalů. [5]

Před vykročením zadní končetiny koně (v opěrné fázi) dopředu je pánev tažena dozadu a jezdec se tomuto tahu podvoluje a zůstává v takové poloze (zaujímá polohu na obrázku 1 nebo 2), která blokuje pohyb koně vpřed, což způsobí, že kůň i jezdec začnou „drncat“. Vyvolané otřesy vedou ke ztrátě hlubokého sedu a kontaktu těla jezdce s koněm. Druhý obrázek ukazuje vzpřímený sed, který postrádá plné a hluboké propojení jezdce se hřbetem koně. Jezdec není schopen ovlivnit pohyb koně ani ho přivést do lepší rovnováhy. Sed vidlicový i vzpřímený jsou pasivní, kdy dochází k tahu pánve dozadu při opěrné fázi zadních končetin nohou a není podpořeno přirozené zvedání a vyklenutí hřbetu při vznosu. Aby se jezdec dostal do další fáze, musí pánev podsunout vpřed pod sebe, zapojit břišní svaly, tak aby zvedaly stydkou kost a poté je schopen sedacími kostmi jít s pohybem koně. Na začátku je těžké tuto pozici udržet, kvůli nedostatečně silným svalům hlubokého stabilizačního systému, tak jezdec zakloní horní trup a tak udrží pánev podsunutou. Tím jak svaly hlubokého stabilizačního systému sílí, je jezdec schopen napřimovat horní trup. Na konci vývoje sedu je skutečně nezávislá vyvážená pozice v sedle, ve které je jezdec schopen úplného napřimení bez ztráty podsunutí pánve. V této pozici dokáže dobře ovlivňovat energii pohybu koně a je používána pro shromažďovací práci (v prodloužených chodech musí jezdec horní část těla více zaklonit, aby jeho pánev mohla kopírovat větší horizontální rozsah pohybu koně). [5]

1.2 Senzomotorika

Senzomotorika představuje spojení motoriky a vnímání prostřednictvím smyslů. Každý organismus je neustále vystavován vlivům prostředí, takzvané aferentaci. Na vlivy prostředí reagují receptory, které skrze aferentní dráhy vedou informace do CNS, kde dochází ke zpracování a rozhodnutí reakce na daný impuls. Reakce je vedena pomocí eferentních drah k periferním výkonným orgánům, což jsou zejména svaly. Informace důležité pro svalovou činnost přicházejí z proprioreceptorů, které jsou uloženy ve svalech, šlachách a kloubech a také z exteroceptorů, které jsou uloženy v kůži. [6]

1.2.1 Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace (SMS) patří mezi metody založené na takzvaném neurofyziologickém podkladě. Byla založena v Praze profesorem Vladimírem Jandou a paní Marií Vávrovou. Tato metoda se využívá v oblastech medicíny a tělesné výchovy zdravých jedinců. Vychází z poznatků anglického ortopeda Freemana, který popsal souvislost mezi kloubními traumaty a poruchami kloubní aferentace. Dle Freemana každý úraz vede ke změně propriocepce, která vede ke svalové inkoordinaci a to je hlavní příčina nestabilního kloubu. Od roku 1965 byl Freemanův koncept rozpracován v mnoho pracích. Nejobsáhlejší publikaci vytvořili francouzští kinezioterapeuti Hervéoua a Mésseana, z které čerpali autoři senzomotorické stimulace. [6]

1.2.1.1 Princip

Koncept SMS je založen na dvou stupních motorického učení. Při prvním stupni se snažíme zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení, které se tvoří za výrazné aktivity mozkové kůry, zvláště se na tom podílí oblast parietálního a frontálního laloku. Proto je řízení pomalé a velice náročné. V této fázi musíme klást veliký důraz na kvalitu prováděného pohybu. Ve druhém stupni řízení se snažíme o zautomatizování pohybu, pomocí přesunutí řízení pohybu z korových oblastí do podkorových oblastí. Dochází ke zrychlení a menší únavnosti řízení pohybu a k fixaci pohybového programu, který je již těžko ovlivnitelný. [7]

1.2.1.2 Technika SMS

V metodice SMS využíváme facilitaci proprioreceptorů několika základních oblastí ovlivňující řízení stoje a chůze a aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah. Pro regulaci správného držení těla z hlediska aferentace jsou důležité receptory kožní a receptory plosky nohy a šijových svalů, které metoda SMS facilite. Cílem metody je dosažení reflexní, automatické aktivace žádaných svalů v takovém stupni a kvalitě, aby pohyby nevyžadovaly výraznější kortikální kontrolu. K facilitaci metoda SMS využívá nácvik „malé nohy“ a korigovaného stoje a cvičení na kulových a válcových úsečích, balanční sandály, twister, Fitter, minitrampoliny a další. [6]

Nácvik „malé nohy“ vede ke zvýšené a správné aferentaci. Dochází k přitažení přednoží k patě, při kterém dochází k podpoře podélné klenby a současně přitažením hlaviček metatarzů k sobě i k formování příčné klenby. Hlavička 1. a 5. metatarzu přitom zůstává na podložce a prsty jsou volně položeny. S nácvikem se začíná vsedě, kdy fyzioterapeut pasivně modeluje oběma rukama nohu do výše uvedeného tvaru, přitom pacient sleduje celý proces. Poté se přechází do aktivního provedení ve vyšších pozicích. [6]

Před cvičením musíme normalizovat periferii, jde o to, aby všechny tkáně (kůže, podkoží, fascie, svaly, vazy, klouby) měly normální funkci. Při cvičení ve vertikále se řídíme určitými zásadami:

- postupujeme od distálních částí proximálně – nejdříve korigujeme chodidlo, koleno, pánev, hlavu a ramena
- cvičíme na boso – snížení nebezpečí úrazu, využití vlivu aferentace z plosky nohy na držení těla
- necvičíme přes bolest a únavu. [6]

1.2.1.3 Cíle SMS

Mezi cíle SMS patří zlepšení svalové koordinace, zrychlení nástupu svalové kontrakce pomocí aktivace proprioreceptorů vyvolané změnou postaveného kloubu, ovlivnění poruch propriorecepce doprovázející neurologická onemocnění, zlepšení poruchy rovnováhy, zlepšení stabilizace trupu ve stoji

a chůzi, začlenění nových pohybových programů do sportovních programů či běžných denních aktivit. [6]

1.2.1.4 Indikace a kontraindikace SMS

SMS má širokou indikaci. K základním indikacím patří nestabilní pouřazový kotník, nestabilní koleno, nedostatečně fixovaná pánev, vadné držení těla obecně, idiopatická skolióza, organické mozečkové a vestibulární poruchy, poruchy hlubokého čítí (vhodná jako prevence pádů u seniorů). [7]

Tato metoda nemá vlastně žádné absolutní kontraindikace. Neměla by se zcela provádět při akutních bolestivých a zánětlivých stavech, u úplné ztráty hlubokého i povrchového čítí a u onemocnění CNS s projevy zvýšení spasticity. [6]

1.2.2 SpaceCurl

Přístroj 3D Spacecurl se dnes využívá k rehabilitaci a léčbě pohybového aparátu pacientů a využívá se v tréninku vrcholových sportovců ke zlepšení kinestezie (vnímání vlastního těla) a pohybové koordinace. Původní verzi vyvinula v 60. letech minulého století americká agentura NASA pro trénink prostorové orientace a koordinace pohybu astronautů a pilotů. V průběhu let modernizace a úprav získává přístroj nový název GYRO, který se nachází ve Švédsku a po dalších letech technických úprav získává přístroj název Spacecurl. [8]

1.2.2.1 Princip

Principem Spacecurl je kardanův závěs, což je uložení, které umožňuje zavěšenému přístroji (v našem případě člověku) pohyb ve všech třech osách. Tvoří je tři v sobě umístěné obvykle kovové prstence, spojené otočnými čepy tak, že osy čepů sousedících prstenců jsou na sebe navzájem kolmé. [9]

Tři soustředné kruhy Spacecurl jsou z ocelových segmentů a jsou sestaveny tak, že umožňují otáčení člověka kolem každé osy zvlášť. Člověk stojí v centru zařízení na výškově nastavitelné platformě, která je připevněna k nejvnitřnějšímu kruhu. [9]

Člověk je na platformě zajištěn pomocí fixace nohou a pánve. Chodidla by měly být v patnáctistupňovém abdukčním postavení. Pánev se zajišťuje fixací, která má přední/hřbetní aplikaci nastavitelnou. Správně by polstrované držáky pánevní fixace měly být upraveny na úroveň kyčelních hřebenů a bederní lordózy zad. Spacecurl má i variantu s kolenní fixací. [9]

Přístroj je veden, řízen a znovu zastaven pouze osobou stojící na platformě, která přístroj řídí díky přesouvání váhy. [8]

1.2.2.2 Konstrukce Spacecurl

Přístroj Spacecurl je obrovský. Jeho technické parametry jsou:

- šířka: 269 cm
- hloubka: 170 cm
- výška: 247 cm
- hmotnost: 305 kg

Člověk, který má cvičit na přístroji Spacecurl musí být vysoký mezi 145 – 195 centimetry a vážit musí maximálně 130 kilogramů. [8]

1.2.2.3 Využití

Využití Spacecurl patří mezi metody na takzvaném neurofyziologickém podkladě. Při poruše kloubně-svalových reflexních vztahů (propriocepce), ke kterým dochází často po úrazech, u pooperačních stavů, při poškození vnitrokloubních měkkých struktur a při špatných pohybových návycích, které mohou být výsledkem našeho životního stylu s nedostatečnou pohybovou variabilitou. Tuto kloubně-svalovou poruchu lze ovlivnit aplikací podnětů z periferie (aferentace) nebo specifickou stimulací centrálních struktur (dráždění vestibulárního aparátu, optické informace). V terapii se postupuje cestou optimalizace fyziologických pochodů pomocí přizpůsobování se fyzikálním podnětům přirozeným či uměle vytvořeným. [10]

Spacecurl je účinný terapeutický přístup pro jakýkoliv typ posturální nestability. Původně se využíval pro zlepšení trupového svalstva a při léčení pacientů s low back pain. Dnes se využívá i u neurologických či ortopedických problémů. [8]

Spacecurl má sloužit ke zlepšení propriocepce a kinestezie a facilitaci motorických jednotek inhibovaných svalů, které se jen těžko aktivují volným úsilím a nereagují dostatečně na jiné procedury. [10]

1.2.2.4 Indikace

Hlavní indikací ke cvičení na přístroji 3D Spacecurl je stabilizace páteře, kdy dochází k aktivaci hlubokých krátkých zádových svalů. Druhou nejčastější indikací jsou poruchy propriocepce na dolních končetinách, zejména poúrazových. Stabilizace páteře je v současné době považována za jeden z nejdůležitějších přístupů u diagnózy low back pain (chronické a recidivující bolesti zad). Ke zlepšení funkční stability páteře, schopnosti pohybu a držení těla ve vertikále využíváme přístroj i u některých nemocných po cévní mozkové příhodě, pacientů s roztroušenou sklerózou mozkomíšní, kdy nedochází pouze ke zlepšení držení těla v gravitaci, ale dochází k poklesu spasticity. Dalšími indikacemi mohou být whiplash syndrom, myopatie, periferní vestibulární poruchy, stavy na neuroortopedickém pomezí (traumata). [10]

1.2.2.5 Aplikace

Cvičení na 3D Spacecurl se provádí většinou dvakrát až třikrát týdně po dobu 5-20 minut. Účinek metody se projevuje různě, u některých nemocných s low back pain se účinek může projevit již po druhé aplikaci. U stavů po traumatech může být terapie dlouhodobá až v řádech týdnů. U nemocných například s roztroušenou sklerózou mozkomíšní či myopatií nejsme schopni vyléčit podstatu onemocnění, ale zvýšíme kvalitu života. Dobře reagující na tuto metodu jsou mladí nemocní s lehkou formou skoliózy. [10]

1.2.2.6 Kontraindikace

Kontraindikace jsou shodné s obecně platnými kontraindikacemi pro celý obor rehabilitační a fyzikální medicíny. Patří sem stavy v akutní fázi, přenosné choroby, těžká kardiopulmonální insuficience a další. [10]

1.3 Posturografie

Posturografie je metoda, která se zabývá studiem a měřením posturální stability spontánních a aplikovaně stimulovaných pohybů těla. Při vyšetření měříme rozklad reakčních sil ve třech navzájem kolmých rovinách (anterioposteriorní, mediolaterální a vertikální), které působí na tenzometrickou plošinu. [11]

Posturografie vznikla ve 30. letech 20. století, kdy Ryan a Warnor vyvinuli první zařízení na sledování změn v klidném stoji. K rozvoji dochází až v 50. a 60. letech, významnými osobami, kteří se na modernizaci podíleli, jsou Larau, Green, Carksoo, Baron a Konz. V roce 1972 Kapteyn podává ucelené pojednání o stabilometrických plošinách, včetně záznamů výsledků. [12]

1.3.1 Fyzikální podstata posturografie

Na tenzometrickou plošinu působí reakční síly, které měříme při vyšetření. Tíhová síla pacienta je primární akční síla, na kterou reaguje síla reakční dle zákona akce a reakce a tu měří tenzometrická plošina. Sekundární reakční síly jsou tvořeny reakčními silami svalů, které jsou přenášeny na plošinu. Tyto síly neustále reagují na oscilace těžiště během stoje. Jednotlivé složky reakční síly a jejich momenty jsou snímány piezoelektrickými tenzometry. Naměřené hodnoty lze matematicky upravit a získat vážený průměr všech tlakových sil, které působí do opěrné plochy takzvaný COP (center of pressure). Plošina registruje COP v čase. Výstupními parametry tenzometrické plošiny jsou:

- velikost amplitudy vychýlení COP v anterioposteriorním a mediolaterálním směru
- délka trajektorie COP během měření – grafický záznam trajektorie COP se nazývá stabilogram
- plocha konfidenční elipsy, což je plocha, která obsahuje největší soustředění změn polohy COP při měření.

Další výsledky můžeme získat matematickými výpočty. Jsou to frekvenční charakteristika oscilací COP, rychlost změny COP v průběhu balanční reakce. [7]

1.3.2 Posturální stabilita

Posturální stabilita je schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny vnitřních a vnějších sil. Na udržení vzpřímeného držení těla se podílí tři hlavní složky – senzorická, řídící a výkonná. Senzorická složka obsahuje propiocepci a exterocepci, zrak a vestibulární aparát. Řídící systém zajišťuje CNS. Výkonná složka je tvořena pohybovým systémem, zásadní úlohu hrají kosterní svaly. [14]

Postura je aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová, která je zajištěna hlavně svalovou aktivitou řízenou CNS. Postura není pouze stoj na dvou nohách, ale zaujetí a udržení postury je součástí všech motorických programů. [13]

Oporná plocha (AS) je plocha kontaktu podložky s povrchem těla, jde o část plochy kontaktu, která je aktuálně využita k vytvoření oporné báze. Při kontaktu plošky s podložkou není zatížení plošky rovnoměrné, největší je pod kalkaneem a hlavičkami metatarzů. Vznikají tak opěrné body, které zajišťují posturální funkci nohy, jsou jednotlivě využívány dle aktuální a průběžně měnící situace. [13]

1.3.3 Využití

V klinické praxi se používá k objektivizaci balančního deficitu u pacientů s poruchami rovnováhy, při sledování dlouhodobého vývoje poruchy rovnováhy nebo vlivu léčby na poruchu stability. Většina posturografických systémů v sobě integruje trénink rovnováhy s využitím vizuální zpětné vazby pomocí monitoru. Nejvíce se používá v oborech neurologie, rehabilitace a sportovním lékařství. [7]

1.3.4 Tetrax systém

Tetrax systém je speciální diagnostický přístroj, který dokáže detailně objasnit poruchy stability a rovnováhy pacienta, lze ho využít i pro zjištění závratí. Tetrax systém měří a vyhodnocuje stabilitu vzpřímeného stoje, rozložení hmotnosti, rychlost pohybu těla a synchronizace pohybu chodidel. Vyšetření je velmi krátké, bezbolestné, pohodlné a lze ho kdykoliv opakovat. [15]

Tetrax systém je tvořen čtyřmi nezávislými plošinami. Na plošinách jsou umístěné tlakové detektory, které měří změny vertikálního tlaku. Systém ukládá získaná data ze všech plošin současně a matematickým převodem získáváme vizuální a číselné hodnoty. [16]

Fourierova transformace je matematickým zpracováním vlnových signálů jakéhokoliv typu. Tetrax systém ho používá pro převod signálů z časové oblasti do oblasti frekvenční. Fourierova spektrální analýza ukazuje, že posturální frekvence (takzvaná frekvenční pásma) vyjadřují různou intenzitu činnosti posturálního subsystému – vestibulární, somato – senzorická a další dílčí systémy. Díky spektrální analýze lze Tetrax systém využít v klinické praxi. Frekvence se pohybuje od 0,01 Hz do 3 Hz, přičemž 0,01 – 0,1 Hz charakterizuje normální posturální výkon. [17]

2 Praktická část

V praktické části se pokusím potvrdit hypotézy, které jsem si stanovila v úvodu práce. V testované skupině se nachází tři slečny ve věku 21 – 23 let, všechny jsou pokročilými jezdky. Praktická část obsahuje výsledky vstupního a výstupního vyšetření všech tří probandů, které zahrnuje anamnézu, kineziologický rozbor, vyšetření na přístroji Tetrax systém a rozbor videozáznamu. Dále je zde popsána cvičební jednotka prováděna na přístroji Spacecurl, která proběhla celkem devětkrát v průběhu třech týdnů na Klinice rehabilitačního lékařství FNKV.

2.1 Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření bylo prováděno před zahájením cvičení na přístroji Spacecurl.

2.1.1 Anamnéza a kineziologický rozbor

Nyní se seznámíme se všemi třemi probandy, kineziologický rozbor obsahuje rozbor aspektů, vyšetření pohyblivosti páteře, olovníků, na dvou vahách, hypermobility, zkrácených svalů a vyšetření délky končetin.

2.1.1.1 Proband V.S.

Pohlaví: žena

Rok narození: 1995

Výška: 175 cm

Váha: 65 kg

Anamnéza:

NO: občasné bolesti zad v bederní krajině

OA: porod v pořádku, v dětství prodělala běžné dětské nemoci + černý kašel, dlouhodobě má nižší krevní tlak, dědičná epilepsie dosud neprojevená

Úrazy: pády z koně, na dvakrát zlomený malíček na pravé noze 2008

Operace: v dětství pupeční kýla

RA: otec v 50 letech prodělal infarkt, dědeček má anginu pectoris, bratr i sestra mají epilepsii

AA: prach, pyl, zvířecí chlupy – zejména koňské chlupy, sláma, seno

FA: antikoncepce

PA: studentka VŠ, pracuje jako barmanka

SA: bydlí s rodiči v rodinném domě

abusus: cigarety 10/denně, alkohol příležitostně (2-3x týdně)

Kineziologický rozbor:

Aspekci:

➤ **Zezadu**

- anteverze pánve, pánev rotovaná +, přechod ThL přetížen
- gluteální rýhy ve stejné výši, stejně tak popliteální
- plochonoží – více podélná klenba, valgózní kotníky, Achillova šlacha souměrná
- skolióza v hrudní oblasti dextrokonvexní a v bederní oblasti lehká sinistrokonvexní skolióza, v hrudní oblasti gybus vpravo
- oslabené fixátory lopatek, dolní úhel lopatek ve stejné výši

➤ Z boku

- anteverze pánve s rotací +
- hyperextenze v kolenních kloubech
- zaujímá takzvaný pohodlný stoj a trup je zavěšen ve vazech
- mírně zvětšená kyfóza
- protrakce ramen, předsun hlavy

➤ Zepředu

- varózní postavení kolenních kloubů, kyčelní klouby ve vnitřní rotaci
- mírné nádechové postavení hrudníku
- přetížená horní etáž musculus rectus abdominis
- horní hrudní dýchání
- pravý thorakobrachiální trojúhelník větší
- claviculy ve stejné výšce

Vyšetření pomocí olovnice:

Spuštěná zezadu ze záhlaví – prochází intergluteální rýhou a spadá mezi paty.

Spuštěná z boku od prodlouženého zevního zvukovodu – prochází za středem ramenního kloubu i kyčelního kloubu a dopadá na zevní kotník.

Úklon vpravo, olovnice spuštěná z levé axily – olovnice 3 cm od intergluteální rýhy vlevo.

Úklon vlevo, olovnice spuštěná z pravé axily – olovnice 3 cm od intergluteální rýhy vlevo.

Vyšetření na dvou vahách:

Levá: 30 kg

Pravá: 35 kg

Tabulka 1: vstupní vyšetření délky dolních končetin, proband V.S.

Délka dolní končetiny	Levá končetina	Pravá končetina
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – malleolus medialis)	91 cm	91 cm
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	82 cm	83 cm

Tabulka 2: vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband V.S.

C – páteř	<i>Rozvoj</i>
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	2 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	3,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	3 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	5 cm
Celá páteř	
Stíbor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	7 cm
Thomayer: daktylion od země	5 cm od daktylionu

Tabulka 3: vstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband V.S.

Hyperextenze lokte	Ano - 10°
Sepjaté ruce	Ne
Hyperextenze v koleni	Ano – 5°
Rotace hlavy	Ne

Tabulka 4: vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband V.S.

Sval	Levá	Pravá
Musculus triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu – M. iliopsoas M. rectus femoris M. tensor fasciae latae Krátké adduktory stehna	1+	1-
Flexory kolenního kloubu – M. biceps femoris M. semitendinosus M. semimembranosus	1	2

Sval	Levá	Pravá
Adduktory kyčelního kloubu - M. pectineus M. adductor magnus et brevis et longus M. semitendinosus M. semimembranosus M. gracilis (M. biceps femoris)	0	0
M. piriformis	0	1
M. pectoralis major – oblast dolní sternální	1	1
M. trapezius – horní část	0	1

2.1.1.2 Proband S.H.

Pohlaví: žena

Rok narození: 1995

Výška: 179 cm

Váha: 72 kg

Anamnéza:

NO: občasné bolesti zad v bederní krajině, občasné oboustranné bolesti kolenních kloubů více levý kolenní kloub, levé rameno – při 180°flexi s abdukci – bolesti tricepsu v horní šlaše – nevyšetřeno po pádu z koně.

OA: porod v pořádku, v dětství prodělala běžné dětské nemoci, celé dětství sideropenická anémie, dlouhodobě má nižší krevní tlak, dříve migrény

Úrazy: přetržený pravý přední křížový vaz, natržený zadní křížový vaz vlevo, pády z koně

Operace: artroskopie pravého kolenního kloubu vyndání plicy 2012, plastika předního zkříženého vazů na pravém koleni 2014

RA: otec – vysoký krevní tlak, vyhřezlá meziobratlová ploténka v bederní oblasti z otcovy strany - děda – Parkinsonova choroba, babička – umřela na cévní mozkovou příhodu

matka – migrény, křečové žíly, bratr – hyperplasie kyčelních kloubů, nízký tlak, anemický

AA: nemá

FA: antikoncepce

PA: studentka VŠ, pracuje jako junior cost manager v projektové firmě

SA: bydlí s rodiči v rodinném domě

SA: jízda na koni 4x týdně, sezónní sporty, dříve závodně volejball

abusus: cigarety 7/denně, alkohol příležitostně

Kineziologický rozbor:

Aspekci:

➤ Zezadu

- pánev rotovaná +, pravý paravertebrální val ve vyšším napětí v bederní oblasti
- gluteální rýhy ve stejné výši, stejně tak popliteální
- plochonoží – příčná i podélná klenba – pravá noha horší, valgózní kotníky, Achillova šlacha souměrná + užší
- prodloužená a mělká bederní lordóza – vrchol v Th12
- lehká skolióza v hrudní oblasti dextrokonvexní, mírný gybus vpravo, celkově plošší záda
- dolní úhel lopatek ve stejné výši, levé rameno výše

➤ Z boku

- retroverze pánve s rotací +
- neaktivní břišní stěna, nádechové postavení hrudníku
- protrakce ramen, předsun hlavy

➤ Zepředu

- varózní postavení kolenních kloubů, kyčelní klouby ve vnitřní rotaci
- nádechové postavení hrudníku
- v aktivaci hlavně musculus rectus abdominis, výrazná prominence
- horní hrudní dýchání
- thorakobrachiální trojúhelníky stejné
- claviculy ve stejné výšce

Vyšetření pomocí olovnice:

Spuštěná zezadu ze záhlaví – prochází intergluteální rýhou a spadá mezi paty.

Spuštěná z boku od prodlouženého zevního zvukovodu – prochází za středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a dopadá před zevní kotník.

Úklon vpravo, olovnice spuštěná z levé axily – olovnice 1 cm od intergluteální rýhy vlevo.

Úklon vlevo, olovnice spuštěná z pravé axily – olovnice 3 cm od intergluteální rýhy vpravo.

Vyšetření na dvou vahách:

Levá: 35 kg

Pravá: 37 kg

Tabulka 5: vstupní vyšetření délky končetin, proband S.H.

Délka dolní končetiny	Levá končetina	Pravá končetina
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – malleolus medialis)	97 cm	97 cm
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	87 cm	86,5 cm

Tabulka 6: vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband S.H.

C – páteř	Rozvoj
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	2 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	3 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	3 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	4 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	10 cm
Thomayer: daktylion od země	19 cm od daktylionu

Tabulka 7: vstupní vyšetřené kloubní hypermobility dle Jandy, proband S.H.

Hyperextenze lokte	Ano - 5°
Sepjaté ruce	Ano – 10°
Hyperextenze v koleni	Ano – 5°
Rotace hlavy	Ne

Tabulka 8: vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandym proband S.H.

Sval	Levá	Pravá
Musculus triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu – M. iliopsoas M. rectus femoris M. tensor fasciae latae Krátké adduktory stehna	1	1
Flexory kolenního kloubu – M. biceps femoris M. semitendinosus M. semimembranosus	2	2
Adduktory kyčelního kloubu- M. pectineus M. adductor magnus et brevis et longus M. semitendinosus M. semimembranosus M. gracilis (M. biceps femoris)	0	0
M. piriformis	0	0
M. pectoralis major – oblast dolní sternální	0	1
M. trapezius – horní část	1	1

2.1.1.3 Proband A.V.

Pohlaví: žena

Rok narození: 1994

Výška: 176 cm

Váha: 69 kg

Anamnéza:

NO: občasné bolesti zad v bederní krajině

OA: porod v pořádku, v dětství prodělala běžné dětské nemoci

Úrazy: přeríznutý mm. flexores hallucis v dětství, pády z koně,

Operace: v dětství tříselná kýla, sutura šlach flexorů palce, 2016 vyndání krčních mandlí

RA: otec – zvýšený krevní tlak, hypercholesterolémie, matka – zelený zákal, nejstarší sestra – ageneze corpus calosum, degenerace sítnice, epilepsie, starší sestra – astma, náhlé úmrtí – teta v 53 letech na infarkt myokardu

AA: prach, pyl, kočky, roztoči, peří, potravinové alergie

FA: antikoncepce, sezonně aeries

PA: studentka VŠ, pracuje jako instruktor jezdeckví

SA: bydlí s rodiči v rodinném domě

SA: jízda na koni 6x týdně, sezónní sporty

abusus: alkohol příležitostně

Kineziologický rozbor:

Aspekci:

➤ Zezadu

- mírná anteverze pánve, pánev rotovaná + a šikmá sinistrokaudálně
- gluteální rýhy ve stejné výši, stejně tak popliteální
- plochonoží – více podélná klenba, valgózní kotníky, Achillova šlacha souměrná
- skolióza v hrudní oblasti dextrokonvexní a v hrudní oblasti gybus vpravo
- dolní úhel lopatek ve stejné výši
- levé rameno výše
- pravý thorakobrachiální trojúhelník větší

➤ Z boku

- mírná anteverze pánve s rotací +
- protrakce ramen, předsun hlavy

➤ Zepředu

- varózní postavení kolenních kloubů, kyčelní klouby ve vnitřní rotaci
- mírné nádechové postavení hrudníku
- přetížená horní etáž musculus rectus abdominis
- horní hrudní dýchání
- pravý thorakobrachiální trojúhelník větší
- claviculy ve stejné výšce

Vyšetření pomocí olovnice:

Spuštěná zezadu ze záhlaví – prochází 3 cm vpravo od intergluteální rýhou a spadá k vnitřnímu kotníku pravé DK.

Spuštěná z boku od prodlouženého zevního zvukovodu – prochází před středem ramenního kloubu, ve středu kyčelního kloubu a dopadá na přední stranu zevního kotníku.

Úklon vpravo, olovnice spuštěná z levé axily – olovnice prochází intergluteální rýhou.

Úklon vlevo, olovnice spuštěná z pravé axily – olovnice 2 cm od intergluteální rýhy vpravo.

Vyšetření na dvou vahách:

Levá: 38 kg

Pravá: 31 kg

Tabulka 9: vstupní vyšetření délky končetin, proband A.V.

Délka dolní končetiny	Levá končetina	Pravá končetina
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – malleolus medialis)	97 cm	96 cm
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	87,5 cm	86 cm

Tabulka 10: vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband A.V.

C – páteř	Rozvoj
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	3 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	3,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	3 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	4 cm
Celá páteř	
Stíbor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	9 cm
Thomayer: daktylion od země	4 cm od daktylionu

Tabulka 11: vstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband A.V.

Hyperextenze lokte	Ne
Sepjaté ruce	Ne
Hyperextenze v koleni	Ne
Rotace hlavy	Ne

Tabulka 12: vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband A.V.

Sval	Levá	Pravá
Musculus triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu – M. iliopsoas M. rectus femoris M. tensor fasciae latae Krátké adduktory stehna	1	1
Flexory kolenního kloubu – M. biceps femoris M. semitendinosus M. semimembranosus	2	2

Sval	Levá	Pravá
Adduktory kyčelního kloubu- M. pectineus M. adductor magnus et brevis et longus M. semitendinosus M. semimembranosus M. gracilis (M. biceps femoris)	0	1
M. piriformis	0	0
M. pectoralis major – oblast dolní sternální	0	1
M. trapezius – horní část	1	1

2.1.2 Vyšetření pomocí Tetrax systém

Při vyšetření byly na zem položeny dvě nášlapné plošiny. Proband si na ně stoupne ve vyznačených liniích tak, aby dolní končetiny byly v mírné (15°) zevní rotaci. Samotné vyšetření se skládá ze dvou částí a to statické a dynamické posturografie. [16]

Statická část obsahuje čtyři základní pozice:

- NO – vzpřímený stoj, otevřené oči s pohledem v horizontální rovině
- NC – vzpřímený stoj, zavřené oči (viz příloha 1)
- PO – vzpřímený stoj na balančních kvádrech přidaných na plošinách, otevřené oči v horizontální poloze
- PC – vzpřímený stoj na balančních kvádrech přidaných na plošinách, zavřené oči.

Dynamická část se skládá ze čtyř izolovaných pohybů:

- HR – rotace krční páteře doprava (viz příloha 2)
- HL – rotace krční páteře doleva (viz příloha 3)
- HB – extenze krční páteře (viz příloha 4)
- HF – flexe krční páteře (viz příloha 5)

Každá pozice se měří po dobu 30 sekund. Poté jsou naměřené hodnoty zpracovány a vyhodnoceny počítačovým softwarem pomocí speciální tabulky. Dle tabulky jsou vyhodnoceny poruchy stability (ST), zrakového centra (F1),

vestibulárního systému a mozečku (F2 – F4), spinálního systému (F5 – F6) a propriorecepce (F7 – F8). Počítačový software dále vyhodnotí distribuci váhy (WDI), synchronizaci LDK a PDK (SYN L/R) a rozležení váhy mezi paty a špičky (SYN TOES/HEEL). Míra poruchy je hodnocena ve čtyřech stupních:

- bílé pole – žádná porucha
- šrafované pole – lehká porucha
- šedé pole – středně těžká porucha
- černé pole – těžká porucha. [16]

2.1.2.1 Proband V.S.

COP = center of pressure: vepředu a mírně vpravo, grafický stabilogram viz příloha 6

Stabilita: lehká porucha při stoji na balančních kvádrech při zavřených očích

F1: žádná porucha

F2-F4: lehká porucha při stoji na balančních kvádrech při zavřených očích

F5- F6: žádná porucha

F7- F8: žádná porucha

Distribuce váhy: porucha při stoji na balančních kvádrech při zavřených očích, při záklonu a předklonu hlavy, zatížení více na levé noze (viz příloha 7)

2.1.2.2 Proband S.H.

COP = center of pressure: souměrně vzadu, grafický stabilogram viz příloha 8

Stabilita: žádná porucha

F1: těžká porucha při záklonu hlavy

F2-F4: žádná porucha

F5- F6: žádná porucha

F7- F8: lehká porucha při stoji na plošinách s otevřenýma očima

Distribuce váhy: porucha při stoji na balančních kvádrech při zavřených očích, při záklonu hlavy (viz příloha 9)

2.1.2.3 Proband A.V.

COP = center of pressure: vepředu vlevo, grafický stabilogram viz příloha 10

Stabilita: lehká porucha při stoji na balančních kvádrech při zavřených očích

F1: lehká porucha při předklonu hlavy

F2-F4: středně těžká porucha při stojí na balančních kvádrech při zavřených očích, lehká porucha při předklonu hlavy

F5- F6: žádná porucha

F7- F8: středně těžká porucha při předklonu a záklonu hlavy

Distribuce váhy: porucha při stojí na balančních kvádrech při zavřených očích, váha více na levé DK a porucha při stojí s otevřenýma očima váha více na špičkách (viz příloha 11)

2.1.3 Sed na koni

V této kapitole si popíšeme, jak daný proband sedí a působí na koně.

2.1.3.1 Proband V.S.

Proband V.S. zaujímá především vzpřímený sed, kdy pomůcka sedem je nefunkční. Proband má kulatá záda a ramena v protrakci. Špička je neuzavřená, směřuje od koně a koleno je nedostatečně protlačené dolů, což vede k tomu, že proband není schopen zaujmout hluboký sed.

V příloze č. 12 vidíme sekvenci fotek lehkého klusu. Ruce nejsou nezávislé a jdou spolu s trupem dopředu a dozadu. Špičky míří od koně, koleno je nepřiložené a jezdkyň se opírá o třmeny, pata je výše než špička. Jezdkyně se předklání a má kulatá záda.

V příloze č. 13 vidíme sekvenci fotek krátkého klusu. Jezdkyně si hezky „nese“ ruce před sedlem, lokty má v prodloužení otěží. Holeně jsou vepředu, což je znázorněno červenou osou. Jezdkyně po celou dobu sedí vzadu, pánev nejde s pohybem koně, a proto nemůže působit sedem a má neuvolněná záda.

V příloze č. 14 vidíme sekvenci fotek cvalu. Ruce jsou opět hezky „neseny“ před sedlem a lokty jsou v prodloužení otěží. Ovšem na sekvenci vidíme neklidnou a nepřiloženou holeň, holeň se pohybuje před a za červenou osu, která je na fotkách vyznačena. Trup se také vychyluje od červené osy a jezdkyň se předklání. Dle vyznačeného žlutého kroužku vidíme, že pánev se zvedá ze sedla a jezdkyň nezaujímá pevný, hluboký a aktivní sed.

2.1.3.2 Proband S.H.

Proband má celkově neklidnou ruku a nedostatečně přiloženou holeň. Ve vývojovém stupni sedu se nachází ve stupni podsunutá pánev: počáteční fáze.

V příloze č. 15 vidíme sekvenci fotek v lehkém klusu. Jezdkyně má po celou dobu holeň vepředu. Při vysedávání se opírá o třmeny, což je naznačeno ve žlutém kolečku propnutím kolenního kloubu, v důsledku toho vysedává více nahoru a chybí pohyb „břichem dopředu“. Ruce jdou spolu s tělem, jsou závislé.

V příloze č. 16 vidíme sekvenci fotek v pracovním klusu. Jezdkyně má hezky nesenou ruku. Zaujímá vzpřímenou polohu, osa rameno-kyčelní kloub-zevní kotník je dodržena, jak je naznačeno červenou přímkou v příloze. Ve žlutém kruhu je vyznačeno, že špička jezdkyne směřuje od koně a pata je mírně zvednutá, a proto je koleno nepřiložené a není protlačeno dolů, což má za následek, že jezdkyne nemůže zaujmout pevný sed. V dalším žlutém kroužku je vidět, že jezdkyne není v stálém kontaktu pánev-sedlo a je neuvolněná v zádech.

V příloze č. 17 vidíme sekvenci fotek ve cvalu. Holeň je vepředu, špička je vytočená ven, koleno není dostatečně protlačeno dolů a jezdkyne by si více mohla uvolnit záda.

2.1.3.3 Proband A.V.

Celkově má jezdkyne kulatá záda, neklidnou holeň a často vytahuje patu nahoru.

V příloze č. 18 je sekvence fotek v lehkém klusu. Jezdkyně má kulatá záda, osa rameno-kyčel-pata je zachována, ikdyž jezdkyne vytahuje patu nahoru a nedostatečně protlačí koleno dolů. Ruka je nezávislá.

V příloze č. 19 je sekvence fotek pracovního klusu. Jezdkyně stále vytahuje patu nahoru, koleno není dostatečně protlačeno dolů, ale zaujímá aktivní sed a působí sedem.

V příloze č. 20 je sekvence fotek cvalu. Jezdkyně dobře působí sedem, ale pata je stále nahoře, koleno není dostatečně v prodloužení. Vnitřní – pravá ruka je tažena směrem k jezdkyňi.

2.2 Cvičební jednotka

Proband si stoupl na platformu a byly mu zafixovány nohy na platformě. Dle výšky probanda byl nastaven bederní fixační kruh tak, aby přední polokruh byl v úrovni pánve a zadní polokruh v úrovni bederní páteře a poté byl bederní fixační kruh uzavřen. Nastavením vzdálenosti přední pánevní opěrky a zadní bederní opěrky posunutím vpřed či vzad byla upravena fixace tak, aby proband byl pevně fixován uprostřed Spacecurlu.

Při cvičení měl proband vzpažené horní končetiny a držel se úchytů, které byly připevněny na rámu vnitřního kruhu.

Cvičební jednotka trvala u každého probanda 20 min. Nejdříve se odemknul vnitřní kruh, kdy proband dělal pohyby v sagitální rovině – pohyb dopředu a dozadu (viz příloha č. 21). Poté se odemknul prostřední kruh a opět proband vytvářel pohyb v sagitální rovině a dále pohyby v rovině frontální – pohyby doprava a doleva (viz příloha č. 22). Dále se prováděly pohyby po diagonálách (viz příloha č. 23), opisování kružnice po i proti směru hodinových ručiček, opisování ležaté osmičky v obou směrech. Po 10 minutách byl uvolněn třetí vnější kruh a sada cviků se opakovala, posledních 5 minut probíhal freestyle.

Po cvičení byly kruhy opět zafixovány do vertikální polohy, proband byl uvolněn z fixací.

2.3 Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření bylo prováděno týden po skončení cvičení na přístroji Spacecurl.

2.3.1 Kineziologický rozbor

Ve výstupním vyšetření není anamnéza odebírána, u probandů nedošlo ke změně. Kineziologický rozbor budu odebírat stejným způsobem jako vstupní kineziologický rozbor. Výsledky budou komentovány samostatně v diskuzi.

2.3.1.1 Proband V.S.

Pohlaví: žena

Rok narození: 1995

Výška: 175 cm

Váha: 65 kg

Kineziologický rozbor:

Aspekci:

➤ Zezadu

- gluteální rýhy ve stejné výši, stejně tak popliteální
- plochonoží – více podélná klenba, valgózní kotníky, Achillova šlacha souměrná
- skolióza v hrudní oblasti dextrokonvexní a v bederní oblasti lehká sinistrokonvexní
- skolióza, v hrudní oblasti gybus vpravo
- oslabené fixátory lopatek, dolní úhel lopatek ve stejné výši

➤ Z boku

- anteverze pánve s rotací + bez torze
- hyperextenze v kolenních kloubech
- insuficience abdominálního svalstva
- mírně zvětšená kyfóza
- protrakce ramen, předsun hlavy

➤ Zepředu

- varózní postavení kolenních kloubů, kyčelní klouby ve vnitřní rotaci
- mírné nádechové postavení hrudníku
- - horní hrudní dýchání
- pravý thorakobrachiální trojúhelník větší
- claviculy ve stejné výšce

Vyšetření pomocí olovnice:

Spuštěná ze zadu ze záhlaví – prochází intergluteální rýhou a spadá mezi paty.

Spuštěná z boku od prodlouženého zevního zvukovodu – prochází za středem ramenního kloubu i kyčelního kloubu a dopadá na zevní kotník.

Úklon vpravo, olovnice spuštěná z levé axily – olovnice 1,5 cm od intergluteální rýhy vlevo.

Úklon vlevo, olovnice spuštěná z pravé axily – olovnice 3 cm od intergluteální rýhy vlevo.

Vyšetření na dvou vahách:

Levá: 32 kg

Pravá: 33 kg

Tabulka 13: výstupní vyšetření délky dolních končetin, proband V.S.

Délka dolní končetiny	Levá končetina	Pravá končetina
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – malleolus medialis)	91 cm	91 cm
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	82 cm	83 cm

Tabulka 14: výstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband V.S.

C – páteř	<i>Rozvoj</i>
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	2 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	3,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	3 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	5 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	7 cm
Thomayer: daktylion od země	5 cm od daktylionu

Tabulka 15: výstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband V.S.

Hyperextenze lokte	Ano - 10°
Sepjaté ruce	Ne
Hyperextenze v koleni	Ano – 5°
Rotace hlavy	Ne

Tabulka 16: výstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband V.S.

Sval	Levá	Pravá
Musculus triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu – M. iliopsoas M. rectus femoris M. tensor fasciae latae Krátké adduktory stehna	1	1
Flexory kolenního kloubu – M. biceps femoris M. semitendinosus M. semimembranosus	1	1
Adduktory kyčelního kloubu - M. pectineus M. adductor magnus et brevis et longus M. semitendinosus M. semimembranosus M. gracilis (M. biceps femoris)	0	0
M. piriformis	0	0
M. pectoralis major – oblast dolní sternální	1	1
M. trapezius – horní část	0	1

2.3.1.2 Proband S.H.

Pohlaví: žena

Rok narození: 1995

Výška: 179 cm

Váha: 72 kg

Kineziologický rozbor:

Aspekci:

➤ Zezadu

- retroverze pánve, pánev rotovaná
- gluteální rýhy ve stejné výši, stejně tak popliteální
- plochonoží – příčná i podélná klenba – pravá noha horší, valgózní kotníky, Achillova šlacha souměrná
- prodloužená a mělká bederní lordóza – vrchol v Th12
- lehká skolióza v hrudní oblasti dextrokonvexní, mírný gybus vpravo, celkově plošší záda
- dolní úhel lopatek ve stejné výši, levé rameno výše

➤ Z boku

- retroverze pánve s rotací +
- insuficientní břišní stěna, nádechové postavení hrudníku
- protrakce ramen, předsun hlavy

➤ Zepředu

- varózní postavení kolenních kloubů, kyčelní klouby ve vnitřní rotaci
- nádechové postavení hrudníku
- horní hrudní dýchání
- thorakobrachiální trojúhelníky stejné
- claviculy ve stejné výšce

Vyšetření pomocí olovnice:

Spuštění ze zadu ze záhlaví – prochází intergluteální rýhou a spadá mezi paty.

Spuštění z boku od prodlouženého zevního zvukovodu – prochází za středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a dopadá na úroveň zevního kotníku.

Úklon vpravo, olovnice spuštěná z levé axily – olovnice 1 cm od intergluteální rýhy vlevo.

Úklon vlevo, olovnice spuštěná z pravé axily – olovnice 2 cm od intergluteální rýhy vpravo.

Vyšetření na dvou vahách:

Levá: 36 kg

Pravá: 36,5 kg

Tabulka 17: výstupní vyšetření délky dolních končetin, proband S.H.

Délka dolní končetiny	Levá končetina	Pravá končetina
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – malleolus medialis)	97 cm	97 cm
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	87 cm	86,5 cm

Tabulka 18: výstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband S.H.

C – páteř	Rozvoj
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	2 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	3 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	3 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	5 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	10 cm
Thomayer: daktylion od země	19 cm od daktylionu

Tabulka 19: výstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband S.H.

Hyperextenze lokte	Ano - 5°
Sepjaté ruce	Ano – 10°
Hyperextenze v koleni	Ano – 5°
Rotace hlavy	Ne

Tabulka 20: výstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband S.H.

Sval	Levá	Pravá
Musculus triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu – M. iliopsoas M. rectus femoris M. tensor fasciae latae Krátké adduktory stehna	1	1
Flexory kolenního kloubu – M. biceps femoris M. semitendinosus M. semimembranosus	1	1
Adduktory kyčelního kloubu- M. pectineus M. adductor magnus et brevis et longus M. semitendinosus M. semimembranosus M. gracilis (M. biceps femoris)	0	0
M. piriformis	0	0
M. pectoralis major – oblast dolní sternální	0	1
M. trapezius – horní část	1	1

2.3.1.3 Proband A.V.

Pohlaví: žena

Rok narození: 1994

Výška: 176 cm

Váha: 69 kg

Kineziologický rozbor:

Aspekci:

➤ Zezadu

- mírná anteverze pánve, pánev rotovaná + a šikmá sinistrokaudálně
- gluteální rýhy ve stejné výši, stejně tak popliteální
- plochonoží – více podélná klenba, valgózní kotníky, Achillova šlacha souměrná
- skolióza v hrudní oblasti dextrokonvexní a v hrudní oblasti gybus vpravo
- dolní úhel lopatek ve stejné výši

➤ Z boku

- mírná anteverze pánve s rotací +
- protrakce ramen, předsun hlavy

➤ Zepředu

- varózní postavení kolenních kloubů, kyčelní klouby ve vnitřní rotaci
- mírné nádechové postavení hrudníku
- horní hrudní dýchání
- claviculy ve stejné výšce

Vyšetření pomocí olovnice:

Spuštěná ze zadu ze záhlaví – prochází 3 cm vpravo od intergluteální rýhou a spadá k vnitřnímu kotníku pravé DK.

Spuštěná z boku od prodlouženého zevního zvukovodu – prochází před středem ramenního kloubu, ve středu kyčelního kloubu a dopadá na přední stranu zevního kotníku.

Úklon vpravo, olovnice spuštěná z levé axily – olovnice prochází intergluteální rýhou.

Úklon vlevo, olovnice spuštěná z pravé axily – olovnice 0,5 cm od intergluteální rýhy vpravo.

Vyšetření na dvou vahách:

Levá: 36 kg

Pravá: 33 kg

Tabulka 21: výstupní vyšetření délky dolních končetin, proband A.V.

Délka dolní končetiny	Levá končetina	Pravá končetina
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – malleolus medialis)	97 cm	96 cm
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	87,5 cm	86 cm

Tabulka 22: výstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband A.V.

C – páteř	Rozvoj
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	3 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	3,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	3 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	4 cm
Celá páteř	
Stíbor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	9 cm
Thomayer: daktylion od země	4 cm od daktylionu

Tabulka 23: výstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband A.V.

Hyperextenze lokte	Ne
Sepjaté ruce	Ne
Hyperextenze v koleni	Ne
Rotace hlavy	Ne

Tabulka 24: výstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband A.V.

Sval	Levá	Pravá
Musculus triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu – M. iliopsoas M. rectus femoris M. tensor fasciae latae, krátké adduktory stehna	1	1

Sval	Levá	Pravá
Flexory kolenního kloubu – M. biceps femoris M. semitendinosus M. semimembranosus	2	2
Adduktory kyčelního kloubu- M. pectineus M. adductor magnus et brevis et longus M. semitendinosus M. semimembranosus M. gracilis (M. biceps femoris)	0	0
M. piriformis	0	0
M. pectoralis major – oblast dolní sternální	0	1
M. trapezius – horní část	1	1

2.3.2 Vyšetření pomocí Tetrax systém

Vyšetření bylo prováděno stejně jako na začátku. Při vyšetření byly na zemi položeny dvě nášlapné plošiny. Proband si na ně stoupl, dle vyznačených linií tak, aby dolní končetiny byly v mírné (15°). [16]

2.3.2.1 Proband V.S.

COP = center of pressure: stejně jako ve vstupním vyšetření je vepředu ale je ve středu lehce nalevo a zcela určitě se zmenšila amplituda výchylek, grafický stabilogram viz příloha 24

Stabilita: lehká porucha při záklonu hlavy

F1: žádná porucha

F2-F4: lehká porucha při rotaci hlavy doprava

F5- F6: žádná porucha

F7- F8: lehká porucha při rotaci hlavy doprava

Distribuce váhy: porucha při záklonu hlavy (viz příloha 25)

2.3.2.2 Proband S.H.

COP = center of pressure: uprostřed mírně vlevo, zmenšila se amplituda výchylek, grafický stabilogram viz příloha 26

Stabilita: lehká porucha při zavřených očích na plošině

F1: žádná porucha

F2-F4: žádná porucha

F5- F6: žádná porucha

F7- F8: lehká porucha při stoji na balančních plošinách při zavřených očích

Distribuce váhy: porucha při rotaci hlavy dozadu, při záklonu a předklonu (viz příloha 27).

2.3.2.3 Proband A.V.

COP = center of pressure: vepředu vlevo, grafický stabilogram viz příloha 28

Stabilita: žádná porucha

F1: středně těžká porucha při rotaci hlavy doprava a předklonu hlavy

F2-F4: lehká porucha při stoji na plošinách při zavřených očích a při záklonu hlavy, středně těžká porucha při rotaci hlavy oboustranně a při předklonu

F5- F6: žádná porucha

F7- F8: těžká porucha při rotaci hlavy doprava a při předklonu hlavy, lehká porucha při rotaci hlavy doleva

Distribuce váhy: lehká porucha při stoji na balančních kvádrech při otevřených očích (viz příloha 29).

2.3.3 Sed na koni

Zde si popíšeme, jak daný proband sedí a působí na koně, zda-li došlo ke změně a k jaké.

2.3.3.1 Proband V.S.

Proband V.S. se mírně zlepšil. Více bude uvedeno níže u jednotlivých sekvencí fotek v různých chodech.

V příloze č. 30 vidíme sekvenci fotek lehkého klusu. Ruce jsou nezávislé na trupu. Špičky míří od koně, koleno je nepřiložené a jezdka se opírá o třmeny. Při vysedávání jde břichem dopředu, známka aktivního sedu.

V příloze č. 31 vidíme sekvenci fotek krátkého klusu. Jezdkyně si hezky „nese“ ruce před sedlem, lokty má v prodloužení otěží. Holeně občas jezdce jdou dopředu, ale snaží se udržet holeň v ose, což je znázorněno červenou osou. Na sekvenci je vidět, jak jezdka v pracovním klusu naklápí pánev a působí sedem na koně na rozdíl od vstupní sekvence fotek na začátku.

V příloze č. 32 vidíme sekvenci fotek cvalu. Ruce jsou opět hezky „neseny“ před sedlem a lokty jsou v prodloužení otěží. Jezdkyně se nachází v rovnováze, jde s pohybem koně. Občas vytahuje patu nahoru.

2.3.3.2 Proband S.H.

Proband se nejvíce zlepšil v pracovním klusu.

V příloze č. 33 vidíme sekvenci fotek v lehkém klusu. Jezdkyně sice občas má holeň vpředu, ale mnohem méně než-li na začátku. Při vysedávání se opírá o třmeny a zdvihá se mnohem více než-li by měla. Ovšem sedem jde dopředu, není to pouze vysedávání nahoru-dolu.

V příloze č. 34 vidíme sekvenci fotek v pracovním klusu. Jezdkyně má hezky nesenou ruku. Jezdkyně zaujímá vzpřímený se, ovšem na rozdíl od vstupního rozboru má uvolněná záda a pánev se nezvedá ze sedla, naopak jde s pohybem koně.

V příloze č. 35 vidíme sekvenci fotek ve cvalu. Holeň je vpředu, špička je vytočená ven, koleno není dostatečně protlačené dolů, ale jezdka je více uvolněná a následuje pohyb koně.

2.3.3.3 Proband A.V.

Celkově je u jezdce vidět, že se zlepšilo držení těla. Již nemá tak kulatá záda.

V příloze č. 36 je sekvence fotek v lehkém klusu. Jezdkyně má neklidnou holeň, vytahuje patu nahoru a nedostatečně protlačuje koleno dolů. Ruka je nezávislá.

V příloze č. 37 je sekvence fotek pracovního klusu. Jezdkyně stále vytahuje patu nahoru, koleno není dostatečně protlačeno dolů, ale zaujímá aktivní sed a působí sedem.

V příloze č. 38 je sekvence fotek cvalu. Jezdkyně dobře působí sedem, ale pata je stále nahoře, koleno není dostatečně v prodloužení.

3 Diskuze

Prvním cílem této práce bylo zjistit vliv cvičení na přístroji Spacecurl na posturální stabilitu, což bylo objektivně vyšetřeno pomocí Tetrax systém.

Po komparaci dat vstupního a výstupního vyšetření, které se skládalo z kineziologického rozboru a z dat z Tetrax systému, byly výsledky následující. U všech tří probandů nedošlo k žádným výrazným změnám v kineziologickém rozboru, proto jsou téměř totožné. Jediný parametr, který se u všech tří probandů změnil, byl rozdíl při vyšetření na dvou vahách ve směru zlepšení. Výsledky z Tetrax systému ukazují, že ve stabilogramu došlo ke zlepšení a ke zmírnění amplitudy výchylek u všech tří probandů. Ovšem u probanda A.V. to byla změna minimální. V celkovém souhrnu Tetrax došlo u všech ke změnám. U probanda V.S. v příloze č. 9 a 25 vidíme hlavní zlepšení v distribuci váhy, jediná středně těžká porucha přetrvává při záklonu hlavy. U probanda S.H. v příloze 9 a 27 vidíme, že těžká porucha v F1 již není, ovšem distribuce váhy se zhoršila při dynamickém vyšetření a při statickém Tetrax vyšetřením došlo ke zlepšení. U probanda A.V. došlo ke zlepšení stability, ale ke zhoršení výsledků při dynamickém vyšetření u F1, F2-F4 a F7-F8. U vyšetření distribuce váhy došlo k výraznému zlepšení.

Cíl byl splněn, cvičení na přístroji Spacecurl má vliv na stabilitu člověka. Výsledky stabilogramu, který ukazuje center of pressure, byly všechny ovlivněny v pozitivním směru. V celkovém souhrnu Tetraxu došlo ke změnám, jak ve směru pozitivním tak i negativním, ovšem distribuce váhy se zlepšila u všech třech

probandů. A dalším důkazem vlivu cvičení na stabilitu člověka je zlepšení vyšetření na dvou vahách.

Druhým cílem této práce bylo zjistit, zda-li zlepšení posturální stability ve stoji ověřené pomocí Tetrax systému povede i ke zlepšení sedu jezdce na koni. Sed jezdce se studoval s odborníkem z videozáznamů pořízených před započítím cvičení a po skončení cvičení na přístroji Spacecurl.

Při studiu videozáznamů se ukázalo, že každá jezdka je v jiném stupni vývoje sedu.

V sekvencích fotografií probanda V.S. vidíme změny, které nastaly v sedu jezdky. Hlavní změna je v používání sedu jako pomůcky. Jezdkyně více uvolnila záda, nepředklání se a narovнала svá kulatá záda, ruku si nese uvolněně a nezávisle na těle před sebou. Neklidná hleň, pata vytažená nahoru stále přetrvávají. Vyjádření k celkovému ježdění, kůň není dostatečně na pomůčkách.

V sekvencích fotografií probanda S.H. vidíme největší změnu v krátkém klusu, kdy jezdka je schopna krátký klus vysedět, pánev se neodlepje od sedla a pohybuje se s pohybem koně. Došlo k celkovému zklidnění sedu a ruky a uvolnění zad. Hleň je stále neklidná, špička směřuje od koně a koleno by chtělo více protlačit dolů, pro zajištění ještě pevnějšího a hlubšího sedu.

V sekvencích fotografií probanda A.V. nevidíme žádné velké změny. Došlo k narovnání zad. Vytahování pat bylo způsobeno delšími třmeny, kdy jezdka potřebovala, aby kůň zůstal v kmihu a na pobídku hlení byla nedostatečná reakce ze strany koně.

Bylo zjištěno, že existuje korelace mezi zlepšením stability ve stoji a zlepšením sedu jezdce na koni. Odpovídá tomu skutečnost, že u probandů V.S. a S.H., kterým se výsledek ve stabilogramu výrazně zlepšil, došlo i ke zlepšení sedu na koni. Zatímco u probanda A.V., který měl zlepšení ve stabilogramu pouze ve snížení amplitudy výchylek a nikoliv ve zlepšení COP, nedošlo k žádné výrazné změně.

Závěr

V této bakalářské práci bylo za cíl potvrdit, že cvičení na přístroji Spacecurl vede ke zlepšení stability a vzhledem k tomu dojde i ke zlepšení sedu jezdce na koni.

První cíl byl splněn, dle záznamů z Tetrax systému došlo u všech třech probandů ke zlepšení stability, ke zlepšení COP a zmenšení amplitudy výchylek. Druhý cíl byl vázaný na první cíl. Kdy díky tomu, že se první cíl potvrdil, jsem mohla začít zkoumat vliv zlepšení stability člověka ve stoji na zlepšení sedu jezdce na koni. U prvních dvou probandů došlo v sedu jezdce k výrazným změnám, což koreluje s výsledky z Tetrax systému. Ovšem u probanda A.V. došlo tak k malému zlepšení stability ve stoje, že z videozáznamu došlo pouze ke zlepšení držení těla ve smyslu narovnání zad.

Hypotézy, které jsem si vytyčila na začátku bakalářské práce, byly potvrzeny. Cíle byly splněny. Zlepšení sedu jezdce závisí na míře zlepšení stability ve stoji.

Souhrn

Tématem této bakalářské práce je využití přístroje Spacecurl ke zlepšení sedu jezdce. Výsledky jsou objektivizované pomocí přístroje Tetrax systémem a videozáznamů z ježdění.

V teoretické části jsou shrnuty základy sedu jezdce. Jak jezdec na koni má sedět, jak na koně působí svými pomůckami a jak se postupně sed jezdce vyvíjí. Dále je zde uveden teoretický základ metodiky senzomotorické stimulace a třídimenzionálního cvičení na přístroji Spacecurl. V poslední kapitole teoretické části vás seznámím s principem posturografie, zejména s Tetrax systémem a jeho využití k diagnostice poruch rovnováhy.

V praktické části se zabývám vstupním vyšetřením jednotlivých probandů, které zahrnuje anamnézu, kineziologický rozbor, vyšetření přístrojem Tetrax a rozbor videozáznamu z ježdění. Dále zde popisuji, jak probíhala cvičební jednotka na přístroji Spacecurl, která se konala 9x za tři týdny. Poté je provedeno výstupní vyšetření, které probíhalo stejně jako vstupní vyšetření.

V diskuzi se zabývám komparací dat a potvrzením svých hypotéz a cílů.

Summary

The theme of this bachelor thesis is the use of the Spacecurl to improve the stability of equestrian. The results are objectified using Tetrax and video recordings from riding.

The theoretical part summarizes the basics of the rider's saddle. How a horse rider should sit, how the horse works with his aids and how gradually the driver is developing. Further there are provided basic information on the theoretical basis of sensory-motor stimulation methodology and three-dimensional exercise on Spacecurl device. In the last chapter of the theoretical part you will learn about the principle of posturography, especially with Tetrax system and its use for the diagnosis of disorders of balance.

In the practical part I deal with the initial examination of individual probands, which includes a history, kinesiological analysis, Tetrax examination and video analysis of riding. I also describe how the exercise unit on the Spacecurl, which took place 9 times in three weeks. Then I do an out-of-the-box examination, just like an entrance exam.

In the discussion I deal with the comparison of data and the confirmation of my hypotheses and goals.

Seznam použité literatury

- [1] BERAN, A.. *S respektem!: ohleduplné gymnastické výcvikové metody*. Praha: Brázda, 2009. ISBN 978-80-209-0370-9. 29-31 s.
- [2] DICKINS, R., HARVEY, G.. *Učebnice jezdeckví*. Havlíčkův Brod: Fragment, c2000. ISBN 80-7200-461-1. 20-25 s.
- [3] DIACONT, K.. *Jak to řeknu mému koni*. Praha: Brázda, 2010. ISBN 978-80-209-0380-8. 46-76 s.
- [4] VON TETTENBORN, M.. *Škola jezdeckví*. Praha: Václav Svojtka, 1999. ISBN 9788072372225. 112-124 s.
- [5] DAREAU, G.: *The development of the rider's position*. [on-line]. 2015 [cit. 28.3.2017]. Dostupnost z <http://www.happy-horse-training.com/riders-position.html/>
- [6] JANDA, V., VÁVROVÁ, M.. *Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení*. Rehabilitácia, 1992, 25 (3), 14-34 s.. ISSN: 0375-0922.
- [7] KOLÁŘ, P. at al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1. 198-199, 272-275 s.
- [8] SPACECURL: *The Concept, The Principle, The Systém*. [on-line]. [cit. 29.3.2017]. Dostupné z <http://spacecurl.de/>
- [9] BERGMANN, J., KREUZPOINTNER, MA., KREWER, C. et al. *The subjective postural vertical in standing: Reliability and normative data for healthy subjects*. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2015, 77 (3), Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.3758%2Fs13414-014-0815-z/>
- [10] PAVLŮ, D., JANDA, V.. *Třídimenzionální cvičení pomocí přístroje spacecurl v prevenci a terapii*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2003, 10 (1), s. 25-27. ISSN: 1211-2658
- [11] VALOVÁ, D., CHALUPOVÁ, M.. *Posturografie*. MEDSOFT..., 1996, s. 116-118. ISSN 1803-8115.
- [12] MARTINÍK, K., JÍLEK, M., TOŠNEROVÁ, V., KOMEŠTÍK, B.. *Posturografie*. Optimální působení tělesné zátěže a výživy. 2002, 9, s. 198-199.

- [13] VAŘEKA, I.. *Posturální stabilita (1. část). Terminologie a biomechanické principy*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2002, 9 (4), 115-121. ISSN 1211-2658.
- [14] VAŘEKA, I.. *Posturální stabilita (2. část). Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2002, 9 (4), 122-129. ISSN 1211-2658.
- [15] HOŘÍNKOVÁ, J.. *Tetrax systém – revoluce v diagnostice whiplash injury*. Medical tribune. 2009, 5(19). ISSN 1214-8911. Dostupné také z: <http://www.tribune.cz/clanek/14039/>
- [16] AKKAYA, N., DOĞANLAR, N., ÇELİK, E., et al. *Test – retest reliability of Tetrax static posturography systém in young adults with low physical activity level*. International Journal of Sports Physical Therapy. 2015. 10 (6). Dostupné také z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4637923/>
- [17] SUNLIGHT: *TETRAX: Fourier transformation of postural sway*. [on-line]. Orange 2009 [cit. 30.4.2017]. Dostupné z [/www.sunlightnet.com/International/HTML/pdf7-08/TetraxFourier%20Transformation.pdf&gws_rd=cr&ei=RpHnWJbXFoHhaMvZqIgP](http://www.sunlightnet.com/International/HTML/pdf7-08/TetraxFourier%20Transformation.pdf&gws_rd=cr&ei=RpHnWJbXFoHhaMvZqIgP)

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1: správný sed jezdce na koni	2
Obrázek 2: vývoj sedu jezdce na koni.....	7
Tabulka 1: vstupní vyšetření délky dolních končetin, proband V.S.	18
Tabulka 2: vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband V.S.	19
Tabulka 3: vstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband V.S.....	19
Tabulka 4: vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband V.S.	19
Tabulka 5: vstupní vyšetření délky končetin, proband S.H.	22
Tabulka 6: vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband S.H.	22
Tabulka 7: vstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband S.H.	23
Tabulka 8: vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband S.H.	23
Tabulka 9: vstupní vyšetření délky končetin, proband A.V.....	25
Tabulka 10: vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband A.V.	26
Tabulka 11: vstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband A.V.....	26
Tabulka 12: vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband A.V.	26
Tabulka 13: výstupní vyšetření délky dolních končetin, proband V.S.	33
Tabulka 14: výstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband V.S.	33
Tabulka 15: výstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband V.S.....	33
Tabulka 16: výstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband V.S.	34
Tabulka 17: výstupní vyšetření délky dolních končetin, proband S.H.	36
Tabulka 18: výstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband S.H.	36
Tabulka 19: výstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband S.H.....	36
Tabulka 20: výstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband S.H.	37
Tabulka 21: výstupní vyšetření délky dolních končetin, proband A.V.....	39
Tabulka 22: výstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband A.V.	39
Tabulka 23: výstupní vyšetření kloubní hypermobility dle Jandy, proband A.V.	39
Tabulka 24: výstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband A.V.	39

Seznam příloh

- Příloha č. 1: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice NC
- Příloha č. 2: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice HR
- Příloha č. 3: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice HL
- Příloha č. 4: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice HB
- Příloha č. 5: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice HF
- Příloha č. 6: Tetrax – vstupní vyšetření, proband V.S. – COP (center of pressure)
- Příloha č. 7: Tetrax – vstupní vyšetření, proband V.S. – celkové shrnutí
- Příloha č. 8: Tetrax – vstupní vyšetření, proband S.H. - COP
- Příloha č. 9: Tetrax – vstupní vyšetření, proband S.H. – celkové shrnutí
- Příloha č. 10: Tetrax – vstupní vyšetření, proband A.V. - COP
- Příloha č. 11: Tetrax – vstupní vyšetření, proband A.V. – celkové shrnutí
- Příloha č. 12: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband V.S. – lehký klus
- Příloha č. 13: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband V.S. – pracovní klus
- Příloha č. 14: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband V.S. – cval
- Příloha č. 15: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband S.H. – lehký klus
- Příloha č. 16: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband S.H. – pracovní klus
- Příloha č. 17: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband S.H. – cval
- Příloha č. 18: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband A.V. – lehký klus
- Příloha č. 19: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband A.V. – pracovní klus
- Příloha č. 20: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband A.V. – cval
- Příloha č. 21: Spacecurl – pohyby v sagitální rovině
- Příloha č. 22: Spacecurl – pohyby ve frontální rovině
- Příloha č. 23: Spacecurl – pohyby po diagonálách
- Příloha č. 24: Tetrax – výstupní vyšetření, proband V.S. – COP (center of pressure)
- Příloha č. 25: Tetrax – výstupní vyšetření, proband V.S. – celkové shrnutí
- Příloha č. 26: Tetrax – výstupní vyšetření, proband S.H. - COP
- Příloha č. 27: Tetrax – výstupní vyšetření, proband S.H. – celkové shrnutí
- Příloha č. 28: Tetrax – výstupní vyšetření, proband A.V. - COP
- Příloha č. 29: Tetrax – výstupní vyšetření, proband A.V. – celkové shrnutí

Příloha č. 30: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband V.S. – lehký klus
Příloha č. 31: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband V.S. – pracovní klus
Příloha č. 32: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband V.S. – cval
Příloha č. 33: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband S.H. – lehký klus
Příloha č. 34: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband S.H. – pracovní klus
Příloha č. 35: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband S.H. – cval
Příloha č. 36: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband A.V. – lehký klus
Příloha č. 37: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband A.V. – pracovní klus
Příloha č. 38: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband A.V. – cval

Přílohy

Příloha č. 1: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice NC



Příloha č. 2: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice HR



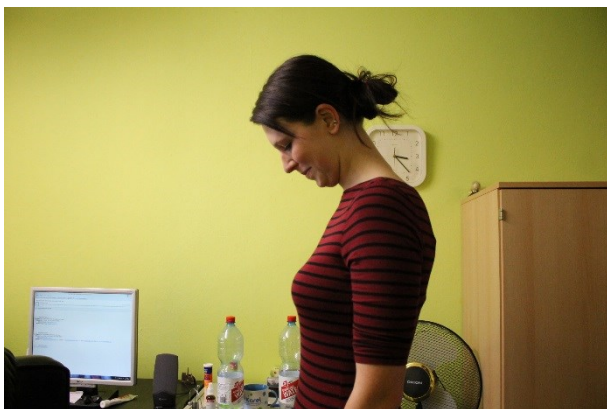
Příloha č. 3: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice HL



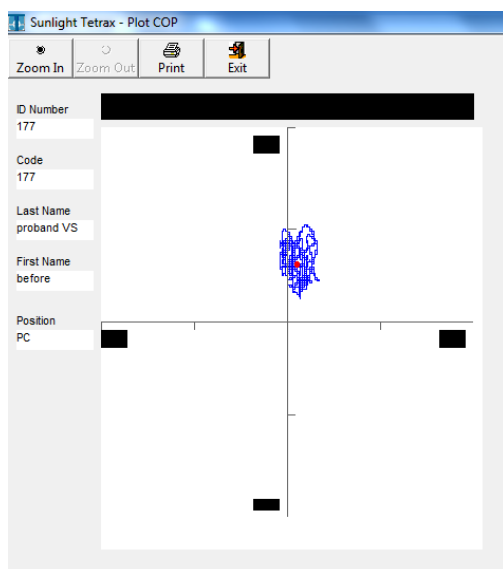
Příloha č. 4: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice HB



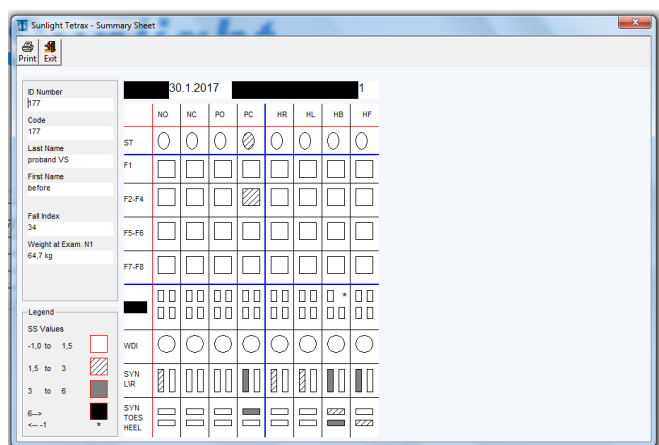
Příloha č. 5: Tetrax – postup při vyšetřování – pozice HF



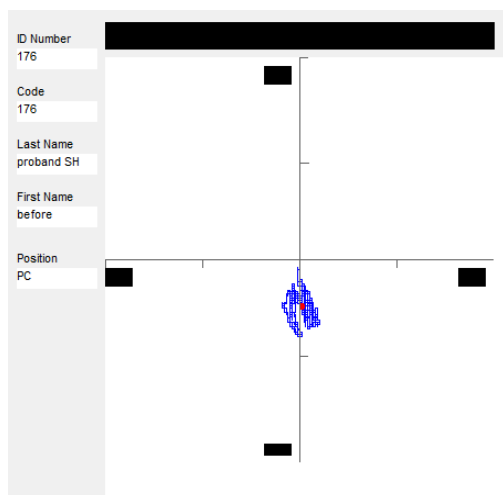
Příloha č. 6: Tetrax – vstupní vyšetření, proband V.S. – COP (center of pressure)



Příloha č. 7: Tetrax – vstupní vyšetření, proband V.S. – celkové shrnutí



Příloha č. 8: Tetrax – vstupní vyšetření, proband S.H. - COP



Příloha č. 9: Tetrax – vstupní vyšetření, proband S.H. – celkové shrnutí

Sunlight Tetrax - Summary Sheet

ID Number: 178, Date: 30.1.2017, Code: 178

Last Name: proband SH, First Name: before

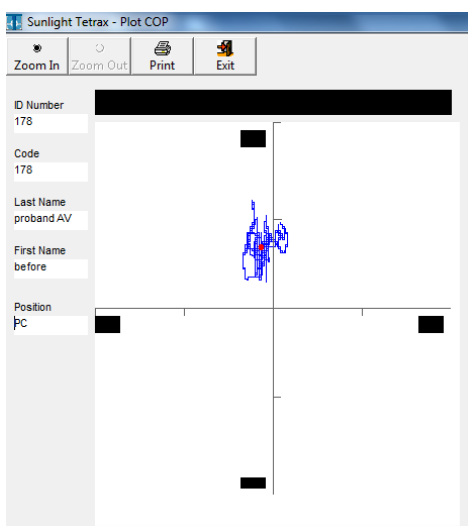
Fall Index: 14, Weight at Exam: N1 73.3 kg

Legend:

- SS Values: -1.0 to 1.5 (white), 1.5 to 3 (hatched), 3 to 6 (black), 6+ (black with dot), <-1 (white with dot)

	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF
ST	○	○	○	○	○	○	○	○
F1	○	○	○	○	○	○	○	○
F2-F4	○	○	○	○	○	○	○	○
F5-F6	○	○	○	○	○	○	○	○
F7-F8	○	○	○	○	○	○	○	○
WDI	○	○	○	○	○	○	○	○
SYN LIR	○	○	○	○	○	○	○	○
SYN TOES HEEL	○	○	○	○	○	○	○	○

Příloha č. 10: Tetrax – vstupní vyšetření, proband A.V. - COP



Příloha č. 11: Tetrax – vstupní vyšetření, proband A.V. – celkové shrnutí

Sunlight Tetrax - Summary Sheet

ID Number: 178, Date: 30.1.2017, Code: 178

Last Name: proband AV, First Name: before

Fall Index: 32, Weight at Exam: N1 68 kg

Legend:

- SS Values: -1.0 to 1.5 (white), 1.5 to 3 (hatched), 3 to 6 (black), 6+ (black with dot), <-1 (white with dot)

	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF
ST	○	○	○	○	○	○	○	○
F1	○	○	○	○	○	○	○	○
F2-F4	○	○	○	○	○	○	○	○
F5-F6	○	○	○	○	○	○	○	○
F7-F8	○	○	○	○	○	○	○	○
WDI	○	○	○	○	○	○	○	○
SYN LIR	○	○	○	○	○	○	○	○
SYN TOES HEEL	○	○	○	○	○	○	○	○

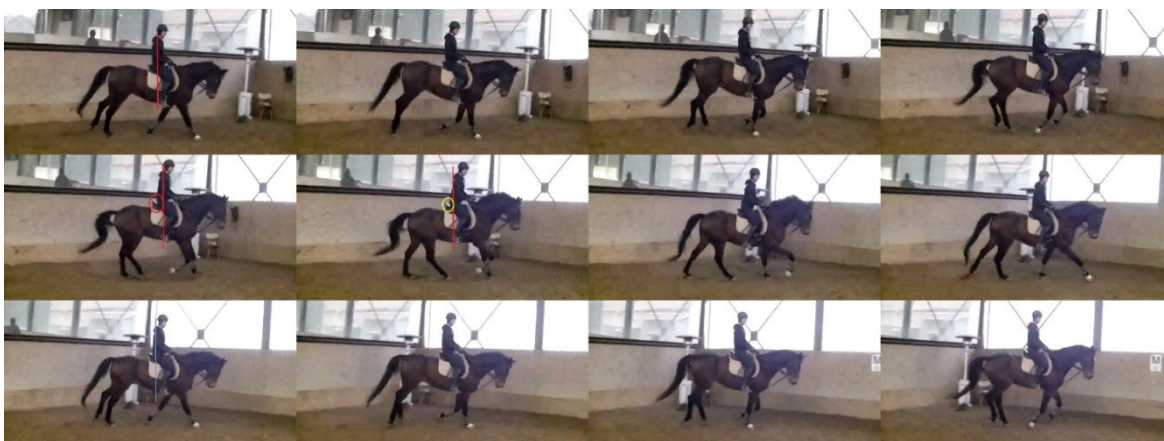
Příloha č. 12: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband V.S. – lehký klus



Příloha č. 13: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband V.S. – pracovní klus



Příloha č. 14: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband V.S. - cval



Příloha č. 15: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband S.H. – lehký klus



Příloha č. 16: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband S.H. – pracovní klus



Příloha č. 17: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband S.H. - cval



Příloha č. 18: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband A.V. – lehký klus



Příloha č. 19: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband A.V. – pracovní klus



Příloha č. 20: Sed jezdce – vstupní rozbor, proband A.V. - cval



Příloha č. 21: Spacecurl – pohyby v sagitální rovině



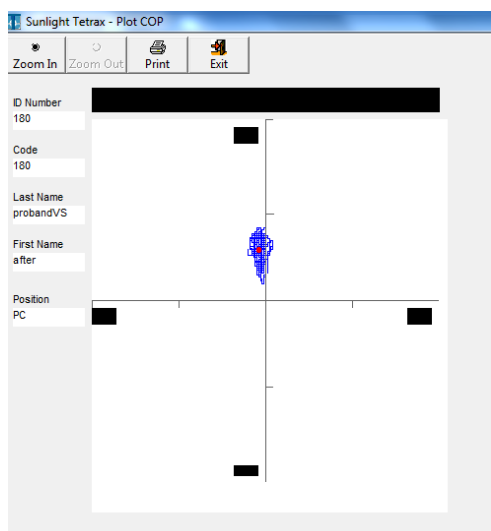
Příloha č. 22: Spacecurl – pohyby ve frontální rovině



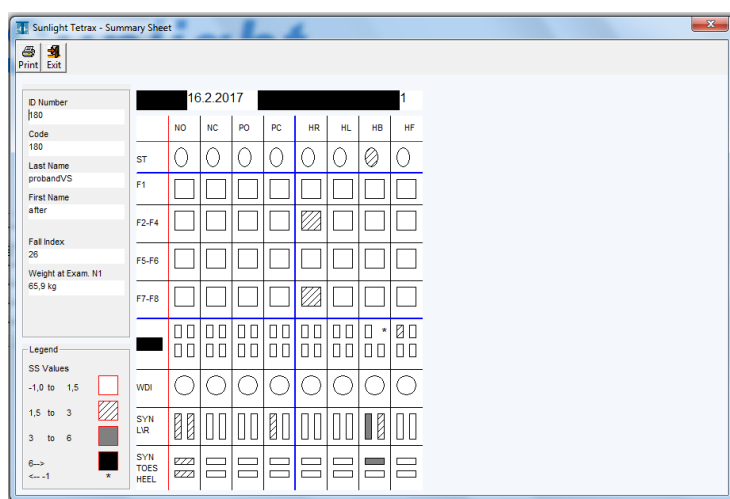
Příloha č. 23: Spacecurl – pohyby po diagonálách



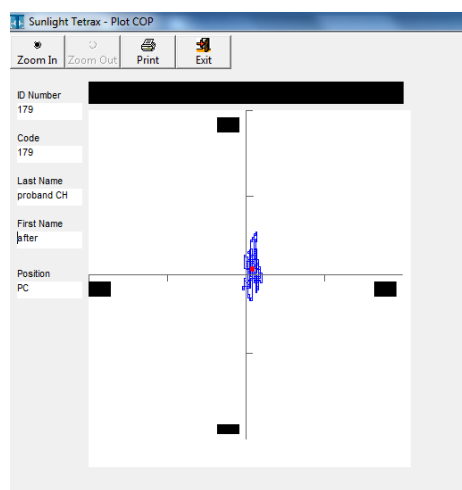
Příloha č. 24: Tetrax – výstupní vyšetření, proband V.S. – COP



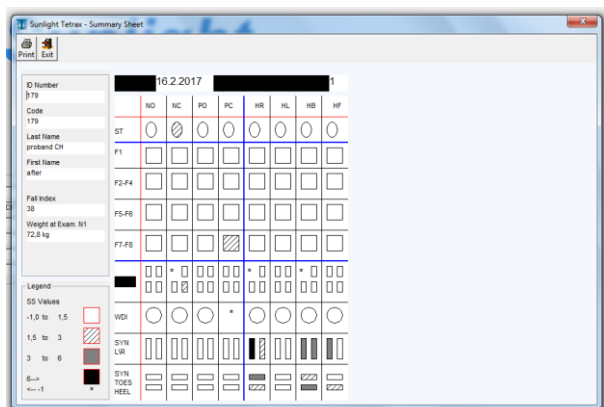
Příloha č. 25: Tetrax – výstupní vyšetření, proband V.S. – celkové shrnutí



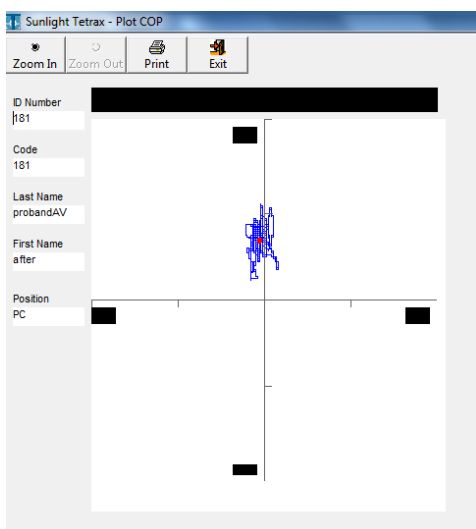
Příloha č. 26: Tetrax – výstupní vyšetření, proband S.H. - COP



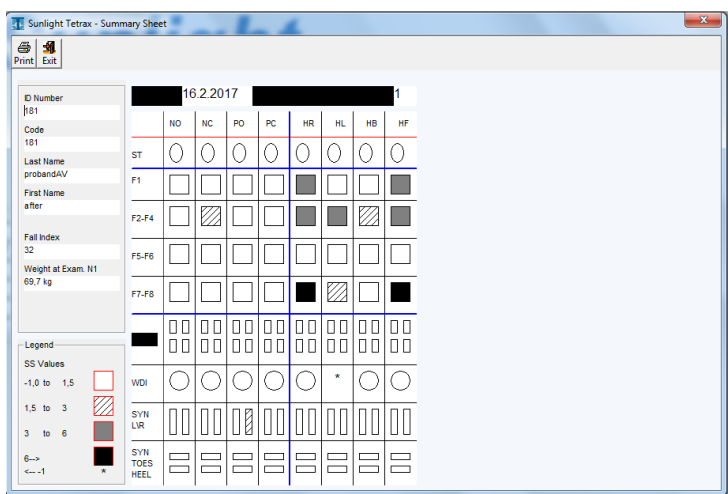
Příloha č. 27: Tetrax – výstupní vyšetření, proband S.H. – celkové shrnutí



Příloha č. 28: Tetrax – výstupní vyšetření, proband A.V. – COP



Příloha č. 29: Tetrax – výstupní vyšetření, proband A.V. – celkové shrnutí



Příloha č. 30: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband V.S. – lehký klus



Příloha č. 31: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband V.S. – pracovní klus



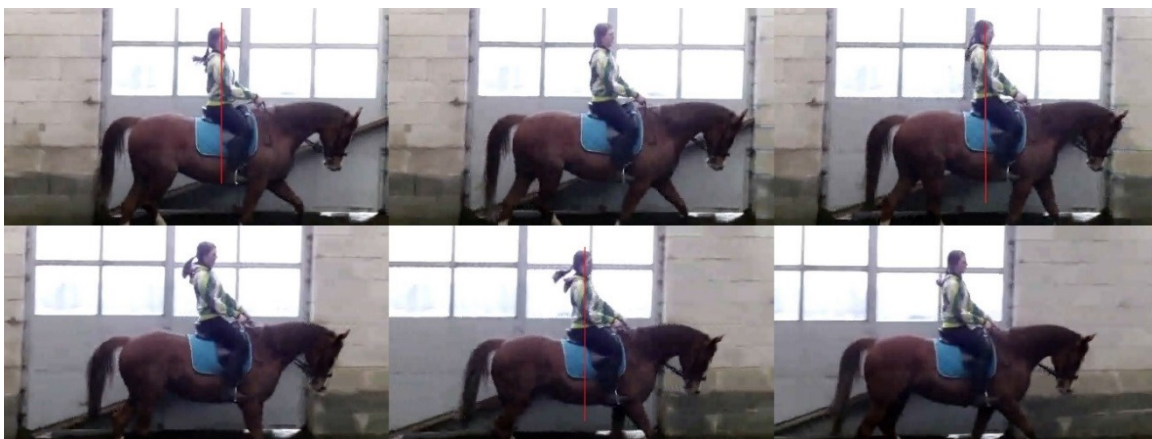
Příloha č. 32: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband V.S. – cval



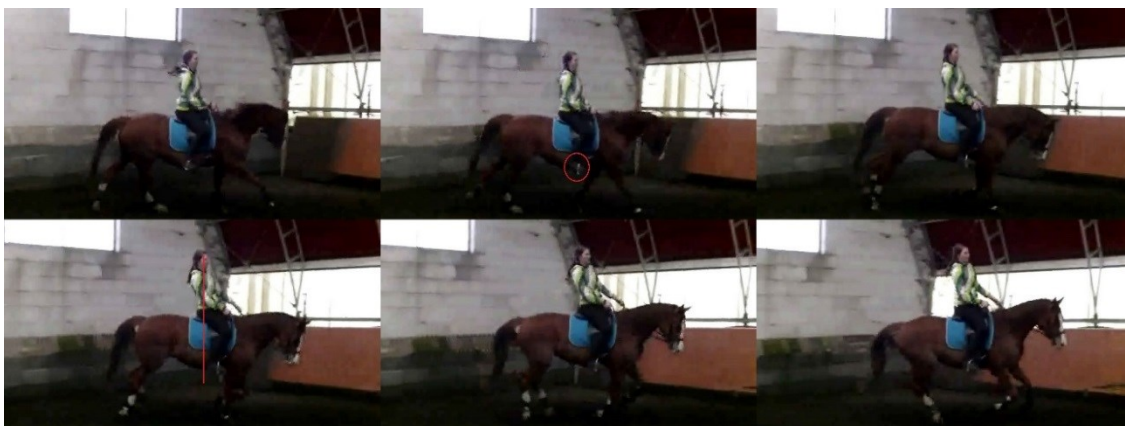
Příloha č. 33: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband S.H. – lehký klus



Příloha č. 34: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband S.H. – pracovní klus



Příloha č. 35: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband S.H. – cval



Příloha č. 36: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband A.V. – lehký klus



Příloha č. 37: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband A.V. – pracovní klus



Příloha č. 38: Sed jezdce – výstupní rozbor, proband A.V. – cval

